BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DI NATURALISTI

IN NAPOLI

SERIE I. — VOL. V.

ANNO V.

1891

FASCICOLO I

(con 4 tavole e 9 incisioni)

(pubblicato il 6 Maggio 1891)

NAPOLI

Stabilimento Tipografico F.lli Ferrante, Vico Tiratoio, 25

1891

SOMMARIO

Cano G. — Sviluppo postembrionale della *Gebia, Axius, Callianassa* e *Calliaxis* — Morfologia dei Talassinidi, (Tav. I-IV ed una incisione) . . . pag. 5

Vanni G. — Determinazione della costante di una bussola delle tangenti, (con due incisioni). . . „ 31

Vanni G. — Sulla misura voltametrica delle correnti elettriche, (con una incisione) . . . . . . „ 42

Balsamo F. — Sull' assorbimento delle radiazioni nelle piante . . . . „ 61

Mazzarelli G. — Intorno alle specie di *Pleurobranchus* del Golfo di Napoli, (con cinque incisioni) . . „ 69

Mingazzini P. — Sulla rigenerazione nei Tunicati . „ 76

Germano E. — Cangiamenti istologici del testicolo dalla nascita alla maturità . . . . „ 79

Vetere V. — Sopra alcuni sali dell'acido fenolglicolico e sull'acido fenolparaossicinnamico . . . „ 89

NB. I Processi verbali delle tornate saranno pubblicati in fine del volume.

Per quanto concerne la parte scientifica ed amministrativa dirigersi al Segretario della Società :

Fr. Sav. MONTICELLI

Strada Ponte di Chiaia N. 27 — NAPOLI

Sono vivamente pregati i signori socii ordinarii non residenti di spedire la loro contribuzione annuale al socio Cassiere A. G. CABELLA, Laboratorio di Chimica generale della R. Università di Napoli.

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DI NATURALISTI

IN NAPOLI

SERIE I. — VOL. V.

ANNO V.

1891

NAPOLI
Stabilimento Tipografico F.LLI FERRANTE, Vico Tiratoio, 25
1891

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DI NATURALISTI

IN NAPOLI

Sviluppo postembrionale della *Gebia*, *Axius*, *Callianassa* **e** *Calliaxis*. **- Morfologia dei Talassinidi** — Ricerche di G. Cano, (Tav. I-IV).

(Tornata del 1 febbraio 1891)

Dalla monografia di Heller (1) intorno ai Crostacei del Sud dell'Europa, pubblicata ormai da molti anni, risultano appartenere alla fauna del Mediterraneo le seguenti specie di Crostacei Talassinidi: *Gebia litoralis* Risso, *Callianassa subterranea* Leach, *C. laticauda* Otto e *Calliaxis adriatica* Heller. Recentemente due altre specie *Calocaris Macandreae* Bell ed *Axius stirynchus* Leach, appartenenti a questa medesima famiglia e credute esclusive della fauna litorale dell' Atlantico, vennero riscontrate da A. Milne Edwards (Travailleur) e da Marion nei dintorni di Marsiglia.

Nel golfo di Napoli la famiglia Talassinidae è rappresentata dalle seguenti specie: *Gebia litoralis* Risso, *Callianassa subterranea* Leach, *C. truncata* (?) Giard et Bonnier (2) ed *Axius stirynchus* Leach. Quest'ultimo però è rarissimo, infatti nella collezione scientifica della Stazione Zoologica ne esiste un solo esemplare conservato in alcool. Il *Calliaxis* non fu giammai riscontrato nelle acque del golfo; le larve di questo Crostaceo si riscontrano però abbastanza rare ad una profondità di oltre 100 m. durante i mesi VII, VIII e IX.

Le Gebie e le Callianasse vivono a poca profondità nei fondi sabbiosi e melmosi della riviera di Mergellina e di Posillipo dove

---

(1) Crustaceen des Südlichen Europa, *Wien, 1863, pag. 201-208.*

(2) Sur une espéce nouvelle de Callianasse du Golfe de Naples etc. in: *Bull. Sc. d. France et Belgique, 1890, pag. 360-362.*

colle chele scavano piccole cavità sotto la sabbia nelle quali trovano riparo. Nulla saprei dire relativamente alle abitudini dell' *Axius*, però queste secondo le osservazioni di Bell non sembrano diverse da quelle della *Gebia* e della *Callianassa.*

Le larve della *Callianassa* e dell'*Axius* si trovano con frequenza nei mesi VI e X ad una profondità di 30 a 40 m., quelle della *Gebia* nei mesi III, V, X. Durante il periodo di maturità sessuale (1) queste larve si possono anche far sviluppare entro i bacini dell'Acquario, però muoiono rapidamente dopo la prima muta. Per ottenere quindi le diverse fasi di sviluppo nella loro serie successiva, io ho dovuto fare delle ricerche quotidiane nell'auftrieb e valermi inoltre di un ricco materiale conservato in alcool, raccolto a diverse profondità nel golfo, materiale che a me venne largamente accordato per oggetto di questi studi. Devo a tal uopo esternare la mia riconoscenza al Cav. Lo Bianco per le molteplici indicazioni e per l'aiuto prestatomi durante il tempo delle mie ricerche.

Per quanto concerne l'introduzione storica e l'ordinamento del presente lavoro devo far notare quanto segue.

La *Zoea* della *Callianassa* venne per la prima volta descritta e figurata da Claus (2): la larva indicata dal medesimo autore come appartenente allo stadio di *Mysis* della *Callianassa* (3) tenendo conto del ramo nuotatore nelle prime sette paia di appendici toraciche dovrebbe riguardarsi più tosto come appartenente al genere *Axius*, La forma generale del corpo e quella del telson è però identica a quella d'una *Callianassa* nella corrispondente fase di sviluppo. In questo medesimo Crostaceo P. Mayer (4) ha fatto osservare le variazioni che avvengono relativamente alla forma ed all'armatura del ventaglio caudale in seguito alla prima muta, lo stesso autore descrisse ancora e figurò il ventaglio caudale della *Gebia*. Lo sviluppo postembrionale di quest'ultima venne quasi completamente fatto co-

---

(1) v. a questo riguardo: S. Lobianco. Notizie biologiche riguardanti il periodo di maturità degli animali del golfo di Napoli, in: *Mith. Zool. Stat. Neapel, 8 Bd. pag. 408-409.*

(2) Untersuchungen zur Erfoschung der genealogischen Grundlage des Cru stanceen-Systems, *Wien, 1876, pag. 94, Taf. VII, fig. 4.*

(3) Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen, *Wien, 1885, pag. 63, Taf. V, fig. 41, 42.*

(4) Zur Entwicklungsgeschichte der Decapoden, in: *Jenaisch. Zeit. Naturw. 11 Bd. 1877, pag. 253, Taf. 15, fig. 56-57.*

noscere dal Sars (1) nelle sue diverse fasi. In questo lavoro l'autore indica col nome di *Calocaris Macandreae* (Tav. 6 e 7) alcune forme larvali le quali differiscono da quelle rappresentate nella tavola 2 oltre che per la forma alquanto diversa del corpo, per la conformazione caratteristica degli organi visivi, per l'armatura del ventaglio caudale e per la mancanza d'un palpo nell'ultimo piede toracico. Esse però appartengono all'*Axius* e vennero già da Claus (2) considerate come larve d'*Hippolyte*. Claus (3) riconobbe ancora il *Calliaxis* nello stadio di *Mysis* avendo già descritto una prima fase larvale di questo stesso Crostaceo in una precedente pubblicazione (4). Recentemente Brook (5) col nome di *Trachelifer* descrisse due fasi larvali del *Calliaxis* senza tenere alcun conto dei precedenti lavori di Claus.

Sviluppo postembrionale della *Gebia, Axius, Callianassa,* e *Calliaxis*.

Gebia litoralis Risso (Tav. I).

Appena uscita dall'uovo la larva della *Gebia litoralis* non presenta sullo scudo alcun'apofisi distinta, il rostro però esiste ripiegato al di sotto della sottile e trasparente cuticola (membrana blastodermica) la quale dopo pochi minuti si elimina come prima muta (fig. 1).

A — In questa prima fase larvale (*Zoea*) (fig 1A) gli occhi non sporgono peduncolati ai lati della testa ma persistono ancora fusi colla massa cefalica anteriore, lo scudo s'avanza tra gli occhi con un rostro assai puntuto il quale non oltrepassa l'apice delle antenne interne, l'addome è diviso in cinque segmenti, corrispondenti i pri-

(1) Bidrag til Kundskaben om Decapodernes Forwandlinger *Nephrops, Calcaris* e *Gebia*, in: *Archiv for Mathem. og Naturv. Kristiania, 1884, pag. 155-204, Tab. 1-7.*

(2) Zur Kenntniss der Malakostrakenlarven, in: *Würzburg. Naturw. Zeit. 1861, T. II, Taf. 3, fig. 1* Crustaceen Systems, *pag. 44-45, fig. 14-18.*

(3) Neue Beiträge etc. *pag. 63, fig. 41.*

(4) Zur Kenntniss der Kreislaufsorgane der Schizopoden und Decapoden, *1884, pag. 32, fig. 48, 49, 50.*

(5) Notes on a Lucifer-like Decapod larva from the West Coast of Scottland, in: *Proc. Roy. Soc. Edimburg, Vol. XV, 1887-88.*

mi quattro alla seconda, terza, quarta e quinta somite del pleon nell'adulto, l'ultimo segmento (segmento anale=sesta somite e telson nell' adulto) s' avanza posteriormente in una larga placca lamellosa di forma triangolare munita di 6 + 6 aculei terminali.

Le appendici del corpo sono in numero di dodici paia, cioè cinque paia cefaliche (due paia di antenne e tre paia di appendici boccali) e sette paia toraciche (tre paia di piedi mascellari e quattro prime paia di piedi ambulatori dell' adulto).

Le antenne interne sono in forma di semplici tubi (fig. 2ª) che sostengono quattro a cinque filamenti olfattivi ed una lunga setola sul lato interno.

Le antenne esterne (fig. 3ª) comprendono: una parte basilare semplice con una piccola spina verso il suo apice esterno, e due rami terminali, uno esterno squamiforme (esopodite) ed uno interno (endopodite) con due lunghe setole terminali.

Le mandibole non hanno palpo (fig. 4ª).

Nel primo paio di mascelle (fig. 5ª) i due lobi masticatori (Kauladen) sono semplici ed il palpo è diviso in tre articoli, mentre nel secondo paio i due lobi masticatori sono bipartiti (fig. 6ª), il palpo è anch' esso bilobo, il ramo esterno s'estende a lato del palpo in forma di lamella branchiale.

Il primo ed il secondo paio di appendici toraciche risultano di un articolo basilare e di due rami terminali cioè un ramo nuotatore esterno (Schwimmfussast) diviso in due articoli ed un ramo interno diviso in cinque articoli nel primo paio (fig. 7ª) in quattro nel secondo (fig. 8ª).

Le rimanenti appendici toraciche (fig. 12ª) sono in forma di gemme delle quali le quattro anteriori bilobe, la posteriore semplice.

B—In una seconda fase larvale la quale si può considerare quale forma di transizione tra la *Zoea* e lo stadio di *Mysis*, gli occhi sporgono peduncolati ai lati della testa (fig. 1B), l' addome è diviso in sei segmenti, il segmento anale è armato di 7 + 1 + 7 aculei, al disotto della trasparente cuticola si osserva il telson preformato colle sue lamelle laterali (sesto pleopode), le quali si estendono ai lati del ventaglio terminale e diventeranno libere nella sucessiva muta.

Le antenne interne (fig. 2ᵇ) presentano due articoli terminali, uno esterno coi filamenti olfattivi (Hauptgeissel) ed uno interno con due setole (Nebengeissel); nelle antenne esterne il pezzo basilare e diviso in due articoli (fig. 3ᵇ); le rimanenti appendici cefaliche conservano immutata la forma precedentemente descritta.

Il numero delle appendici toraciche è di otto paia, le cinque paia anteriori hanno un distinto ramo nuotatore.

Le due ultime sono ancora in forma di semplici gemme.

C. — Nello stadio di *Mysis* persiste quasi immutata la forma generale del corpo precedentemente descritta; l'addome comprende sei distinte somiti, il telson è divenuto libero colle sue lamine laterali ed è armato di 3 + 5 + 15 + 3 aculei (fig. 1c).

La forma delle appendici cefaliche è quasi identica a quelle delle due fasi precedenti.

In tutte le appendici toraciche il pezzo basilare è diviso in due articoli, il ramo interno nel paio anteriore ha perduto la sua primitiva articolazione (fig. 7c), nel terzo paio come in tutti quelli successivi conserva ancora il suo carattere gemmiforme, nel quarto esso è però molto sviluppato e termina con un apice stiliforme, dal lato interno di questo si estende un solco longitudinale che accenna in questo modo alla prima formazione della chela.

L'addome nella seconda, terza, quarta e quinta somite ha un paio di pleopodi in forma di semplici lamelle.

D — Nello stadio postlarvale (fig. 1D) la forma generale del corpo è quasi identica a quella dell'adulto, il rostro è divenuto assai corto, l'addome nelle sue diverse somiti è più appiattito e meno arcuato, le lamine laterali del ventaglio caudale sono ovalari e quasi della medesima lunghezza del telson (fig. 11a).

Nelle antenne interne il flagello principale è diviso in tre articoli, in due l'accessorio; il peduncolo prima indiviso ora comprende tre articoli, quello della base divenuto globuloso presenta l'apertura del sacco uditivo.

Nelle antenne esterne l'articolo della base riceve l' orifizio di sbocco della glandola antennale (fig. 3c), il secondo articolo s' estende nel suo apice esterno con un forte dente limitato alla base da un solco il quale rappresenta l'ultimo rudimento della squama (*ex*); il ramo interno è diviso in un gran numero di articoli.

Nel primo paio di mascelle (fig. 5b) il palpo ha perduta ogni traccia di articolazione; nel secondo paio il ramo esterno si estende sotto forma di lamella branchiale più larga per regolare le correnti della respirazione (fig. 6c).

Nel primo paio di piedi mascellari (fig. 7d) i due articoli della base si sono trasformati in lobi masticatori: il ramo interno persiste indiviso, l'esterno è divenuto lamelloso.

Il secondo paio di piedi mascellari (fig. 8c) porta un appendice epipoidale (*ep*) il terzo ha pure due appendici branchiali, una epipoidale ed un' altra appartenente alla serie *b* Claus.

In tutte le rimanenti appendici toraciche i due articoli della base si sono trasformati in piedi ambulatori, il ramo nuotatore è totalmente scomparso, il ramo interno è diviso in cinque articoli, il primo piede ambulatorio più sviluppato dei rimanenti termina con una chela incompleta e presenta al pari dei tre successivi due appendici branchiali appartenenti alla serie *b* e *c* Claus.

L'addome ha un paio di pleopodi in forma di lamelle doppie nella seconda, terza, quarta e quinta somite, il ramo interno più corto dell'esterno e privo di un retinaculum.

E — Nella forma adulta lo scudo a lato del rostro presenta una spina orbitaria, gli occhi hanno subito una considerevole riduzione mentre l'addome in rapporto colla restante massa del corpo è relativamente più lungo.

Nelle antenne interne l'articolo basilare del peduncolo porta una spina nel suo apice esterno (fig. 2^{d}), il secondo articolo è più corto del successivo, i due flagelli terminali divenuti pluriarticolati sono presso a poco della medesima lunghezza.

Le mandibole hanno un palpo diviso in tre articoli (fig. 4^{d}).

Il ramo interno nel secondo e terzo piede mascellare è diviso in cinque articoli (fig. 8^{d}, 9^{e}); quest'ultimo oltre un appendice epipoidale (*ep*) porta un paio di branchie appartenenti alla serie *b* e *c* Claus.

La forma delle rimanenti appendici toraciche è presso a poco identica a quella della fase precedente.

La formula branchiale dell'adulto è quindi:

		a	b	c	c'		
VI	S.	0	0	0	0	=	0
VII	S.	ep.	0	0	0	=	ep.
VIII	S.	ep.	1	1	0	=	ep. + 2
IX	S.	0	1	1	0	=	2
X	S.	0	1	1	0	=	2
XI	S.	0	1	1	0	=	2
XII	S.	0	1	1	0	=	2
XIII	S.	0	0	0	0	=	0
		2 ep. +	5 +	5 +	0	=	2 ep. + 10

Nell'addome esistono quattro paia di pleopodi nel maschio, cinque nella femmina; il primo è rudimentale e risulta di una semplice lamella terminale, il telson offre un profondo solco mediano, le lamine laterali sono subacuminate nell'angolo esterno rotondate all'interno.

Axius Stirynchus Leach (Tav. II).

A — Nella sua prima fase larvale la *Zoea* dell'*Axius* si lascia facilmente riconoscere per la forma particolare del rostro, lamelloso, puntuto all'apice, armato lateralmente di minutissime spine, per la presenza d'una lunga apofisi spinosa nella seconda somite del pleon e d'una cresta lamellosa armata nel suo margine di spine, la quale s'eleva sotto forma di carena nella linea mediana della terza, quarta e quinta somite addominale, infine per la conformazione del segmento anale che si estende per costruire una larga placca triangolare armata di 7 + 1 + 7 aculei terminali (fig. 1A).

Le appendici cefaliche nella loro forma si lasciano riportare a quelle della prima fase larvale della *Gebia* (fig. 2^a 3^a 4^a 5^a 6^a), soltanto la spina basilare delle antenne esterne è assai più lunga, le mandibole hanno una parte triturante provvista di denti.

Il torace ha tre paia di appendici, ciascuna con un ramo nuotatore ben sviluppato, il ramo interno nel paio anteriore è diviso in quattro articoli (fig 7^a), in cinque nel secondo (fig. 8^a): nel terzo è gemmiforme (fig. 9^a). Dietro di questo si osserva una larga protuberanza sferica (fig. 12) a convessità inferiore nella quale attraverso la trasparente cuticola si osservano quattro paia di gemme che rappresentano il primo abozzo dei piedi ambulatori.

L'addome diviso in cinque segmenti è privo di appendici.

B — In una seconda fase larvale (fig. 1B), che si può considerare quale forma di transizione tra la *Zoea* e lo stadio di *Mysis*, gli occhi sporgono peduncolati ai lati della testa, l'addome è diviso in sei segmenti, il segmento anale tuttora indiviso presenta al disotto della trasparente cuticola il telson già formato colle sue lamine laterali, che diventeranno libere nella successiva muta.

Il peduncolo delle antenne interne è diviso in due articoli, l'ultimo dei quali assai corto, sostiene due brevi flagelli (fig. 2^b).

Il torace ha otto paia di appendici, le prime tre con un ramo nuotatore ben sviluppato, le rimanenti in forma di gemme, delle quali le quattro anteriori bilobe, la posteriore semplice (fig. 13).

C — Nello stadio di *Mysis* persiste quasi immutata la forma generale del corpo come nelle due fasi larvali precedenti, l'addome ha sei distinte somiti, il telson divenuto libero colle sue lamine laterali è armato di 3 + 5 + 1 + 5 + 3 aculei terminali (fig. 1C).

Nelle antenne esterne il pezzo basilare è diviso in due articoli (fig. 3^e), il ramo interno presenta un articolo basilare (più tardi

terzo articolo del peduncolo) ed un flagello pluriarticolato. Le mandibole hanno un breve palpo (fig. 4^b).

Tutte le le appendici toraciche con eccezione dell'ultima hanno un ramo nuotatore ben sviluppato; il primo paio (fig. 7^c) porta un appendice epipoidale , questa manca nel secondo paio (fig. 8^b) il quarto ed il quinto terminano con una chela; l'ultimo è subcheliforme, il quarto il quinto, il sesto ed il settimo paio inoltre portano ciascuno due appendici appartenenti alla serie *a* e *b* Claus.

L'addome in corrispondenza della terza, quarta e quinta somite presenta un paio di pleopodi in forma di doppie lamelle (fig. 10^b).

D — In una fase larvale successiva (fig. 1D) la forma del corpo è quasi identica a quella dell'adulto, il rostro è divenuto assai corto, l'addome nelle sue diverse somiti più appiattito, meno arquato, le lamine laterali del ventaglio caudale sono ovalari e più lunghe del telson.

Nelle antenne interne il peduncolo è diviso in tre articoli, quello basilare presenta l'orifizio del sacco uditivo, i due flagelli terminali sono quasi della medesima lunghezza (fig. 2^c).

Nell'articolo basilare delle antenne esterne si apre il condotto escretore della glandola antennale, la squama è in gran parte atrofizzata, il ramo interno è diviso in più articoli (fig. 3^d).

Nel primo e nel secondo paio di mascelle il palpo ha perduto ogni traccia di articolazione (fig. 5^b , 6^c).

Nel primo paio di piedi mascellari i due articoli della base sono divenuti lamellosi e sporgono in forma di lacinie masticatrici (fig. 7^d), il ramo interno è inarticolato, l' esterno lamelloso. Il secondo ed il terzo paio divenuti pediformi portano ciascuno un paio di appendici branchiali appartenenti alla serie *a* e *b* Claus (fig. 8^c e 9^c).

Nelle rimanenti appendici toraciche il ramo nuotatore è divenuto assai corto, il ramo interno è diviso in cinque articoli, le due paia anteriori terminano con una chela completa , il posteriore è subcheliforme.

L'addome come nella fase precedente ha tre paia di pleopodi in forma di doppie lamelle, il ramo interno più corto dell' esterno è provvisto di un retinaculum.

E — Nell'*Axius* adulto il rostro è divenuto ancora più corto, la prima somite addominale è meno sviluppata delle successive, gli occhi hanno pure subìto una forte riduzione.

Nelle antenne interne l' articolo basilare del peduncolo è più lungo dei due successivi, l'ultimo di questi sostiene due flagelli pluriarticolati egualmente lunghi (fig. 2^d).

Nelle antenne esterne persiste un rudimento della squama sotto forma di spina mobile (fig. 3e).

Nel primo paio di piedi mascellari l'appendice epipoidale si estende in forma di lamella respiratoria, in tutte le altre appendici toraciche la branchia più esterna si è trasformata in lamella branchiale, mentre le altre branchie risultano di tanti filamenti sovrapposti gli uni agli altri e convergenti verso un asse centrale (Tricobranchiae Huxley).

Il primo paio di piedi ambulatori è più sviluppato dei successivi, l'ultimo è il più corto.

La formola branchiale è la seguente:

	a	*b*	*c*	*c'*	
VIS.	ep	1	0	0	= ep
VIIS.	ep + 1	1	0	0	= ep + 2
VIIIS.	ep + 1	1	1	0	= er + 3
XIXS.	ep + 1	1	1	0	= ep + 3
XS.	ep + 1	1	1	1	= ep + 4
XIS	ep + 1	1	1	1	= ep + 4
XIIS.	ep	1	1	1	= ep + 3
XIIIS.	0	0	0	1	= 1
	7 ep	+5	+6	+5	+4=7 ep+20

L'addome ha cinque paia di pleopodi, il primo paio rudimentale termina con una semplice lamella, i rimanenti hanno due lamelle terminali, il ramo interno alquanto più lungo dell'esterno è provvisto di un retinaculum (fig. 10e). Le lamine laterali del telson sono ovalari e quasi della medesima lunghezza del telson.

Callianassa subterranea Leach (Tav. III).

La *Callianassa* nelle diverse fasi del suo sviluppo conviene per molti caratteri assai strettamente coll'*Axius*.

A — Lo scudo (fig. 1A) s'avanza tra gli occhi con un rostro lamellare (fig. 13) puntuto all'apice, armato nei margini di minute spine, la seconda somite del pleon s'estende posteriormente con una lunga apofisi spinosa, la terza, la quarta e la quinta terminano nell'apice inferiore con una spina.

La forma del segmento anale è caratteristica per la *Callianassa* e lascia facilmente riconoscere le forme larvali di questo crostaceo, la placca terminale (Schwanzflosse) s'estende infatti a forma di

ventaglio regolarmente arcuato, nel suo margine posteriore questo è munito di 13 + 1 + 14 nuclei terminali.

In questa prima fase larvale (*Zoea*) la forma delle appendici cefaliche (fig, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª) è quasi identica a quella dell' *Axius* nel corrispondente stadio di sviluppo. Il torace ha tre paia di appendici ciascuna con un ramo nuotatore ben sviluppato.

Il ramo interno è diviso in cinque articoli nel paio anteriore, in quattro nei due successivi. Dietro di questi si osserva una larga protuberanza sferica a convessità inferiore nella quale, giusta quanto è stato rimarcato per la *Zoea* dell' *Axius*, esistono al disotto della trasparente cuticola cinque paia di gemme che rappresentano il primo abbozzo dei piedi ambulatori.

B — In una seconda fase larvale che si può considerare quale forma di transizione tra la *Zoea* e lo stadio di *Mysis*, gli occhi sporgono peduncolati ai lati della testa, l'addome è diviso in sei segmenti, il segmento anale mostra al disotto della cuticola trasparente il telson già formato colle sue lamine laterali (fig. 1B).

Le antenne interne hanno due flagelli terminali semplici (fig. 2^b), uno esterno coi filamenti olfattivi, ed uno interno con due lunghe setole.

Le mandibole sono provviste di un piccolo palpo.

Le appendici toraciche sono in numero di otto paia, le prime cinque con un ramo nuotatore ben sviluppato, le tre successive semplici, il quarto ed il quinto paio terminano con una chela.

L'addome in corrispondenza della terza, quarta e quinta somite ha un paio di pleopodi in forma di semplici lamelle.

C — Nello stadio di *Mysis* la forma generale del corpo è ancora immutata, l'addome presenta sei distinte somiti, il telson è divenuto libero colle sue lamine laterali (fig. 1c).

Nelle antenne interne (fig. 1^c) il peduncolo è diviso in due articoli, nelle antenne esterne il ramo interno (fig. 3^b) è anch'esso suddiviso in una serie di articoli successivamente più piccoli.

Il primo paio di appendici toraciche porta un appendice epipoidale, i due articoli della base (fig. 7^b) prima cilindrici son ora divenuti lamellari e guerniti nel margine interno di spine, nel secondo e nel terzo paio l' articolo basilare divenuto più grosso si sviluppa a preferenza degli articoli successivi; il quarto, il quinto, il sesto ed il settimo paio hanno ciascuno due appendici branchiali appartenenti alle serie *b* e *c* Claus.

L'addome ha tre paia di pleopodi in forma di lamelle doppie.

D — In un'altra fase larvale ancor più inoltrata nello sviluppo (fig. 1D) la forma generale del corpo è quasi identica a quella del-

l'adulto; il rostro è divenuto più corto, l'addome è relativamente molto più sviluppato, le diverse somiti sono più depresse e meno arcuate, la seconda è più lunga delle successive, la prima è la più breve; il telson è alquanto più corto delle sue lamine laterali.

Nelle antenne interne il peduncolo è diviso in tre articoli (fig. 2[d]), i due flagelli terminali sono pluriarticolati, nelle antenne esterne la squama è completamente scomparsa, e dal ramo interno si sono sviluppati una serie di articoli dei quali i due della base costituiscono il terzo ed il quarto articolo del peduncolo, i rimanenti il così detto flagello.

Le mandibole hanno il palpo diviso in tre articoli.

Nel primo paio di mascelle il palpo è indiviso, come pure nel secondo paio, il ramo esterno si estende in quest'ultimo sul lato esterno del palpo in forma di larga lamella per regolare le correnti della respirazione (fig. 5[b], 6[b]).

Nel primo paio di piedi mascellari il ramo interno è inarticolato, l'esterno è lamellare (fig. 7[d]). Il secondo piede mascellare divenuto pediforme porta un appendice epipoidale (fig. 8[c]). Nel terzo piede mascellare (fig. 9[c]) il ramo nuotatore è totalmente scomparso, i due primi articoli del ramo interno sono divenuti lamellosi.

Il primo paio di piedi ambulatori è inegualmente sviluppato e al pari del secondo termina con una chela, il ramo nuotatore è totalmente scomparso in entrambi, il quinto paio è subcheliforme. In corrispondenza dell'articolazione del primo, secondo, terzo e quarto piede ambulatorio col torace esistono due appendici branchiali appartenenti alla serie *b* e *c* Claus.

L'addome come nella fase precedente ha tre sole paia di pleopodi, il ramo interno quasi della medesima lunghezza dell'esterno è provvisto di un r e t i n a c u l u m (fig. 10[c]).

E — Nella *Callianassa adulta* l'addome in rapporto colla restante massa del corpo è considerevolmente più sviluppato, lo scudo presenta un solco cervicale ed una linea talassinica, i peduncoli oculari sono in forma di placche lamellose triangolari, puntute all'apice, le quali sporgono al disotto della cornea (fig. 12[d]), il rostro è appena distinto.

Nelle antenne interne l'ultimo articolo del peduncolo è assai più lungo dei due precedenti (fig. 2[c]), i due flagelli terminali pluriarticolati sono poco più lunghi del peduncolo. Nelle antenne esterne (fig. 3[d]) il flagello è divenuto più lungo. Le rimanenti appendici cefaliche (fig. 4[c], 5[c], 6[c]) hanno subito lievissime modificazioni.

Nel primo paio di piedi mascellari il ramo esterno è fuso coll'interno (fig. 7[c]), il secondo piede mascellare porta un appendice

epipoidale ed una branchia appartenente alla serie *b* Claus (fig. 8[d]). Il terzo piede mascellare è divenuto operculiforme e porta un paio di branchie appartenenti alla serie *b* e *c* Claus.

La formula branchiale della *Callianassa adulta* è la seguente.

	a	*b*	*c*	*c'*	
VI.	ep	0	0	0	= ep
VII.	ep	1	0	0	= ep + 1
VIII.	0	1	1	0	= 2
IX.	0	1	1	0	= 2
X.	0	1	1	0	= 2
XI.	0	1	1	0	= 2
XII.	0	1	1	0	= 2
XIII.	0	0	0	0	= 0
	2 ep +	6 +	5 +	0	= 2 ep + 11

Le branchie sono secondo il tipo dei Fillobranchi.

Il primo paio di piedi ambulatori è molto più sviluppato dei successivi, ordinariamente il chelopode di destra è più grosso di quello di sinistra. Pochissime modificazioni hanno subìto i rimanenti piedi ambulatori.

L'addome presenta cinque paia di pleopodi nel maschio, sei nella femina: in qualche raro caso anche il maschio ha un paio di pleopodi con una semplice lamella terminale nella prima somite del pleon.

Il telson è assai più corto delle sue lamine laterali, queste non sono più ovalari ma subacuminate nel loro angolo esterno.

Calliaxis adriatica Heller (Tav. IV).

Non ho potuto seguire direttamente lo sviluppo del *Calliaxis* nell'uovo; la larva più giovane che io ho potuto esaminare (fig. 1A) corrisponde esattamente a quella stata descritta e figurata da Claus a tav. VIII dell'opera savracitata, (1) soltanto dietro del secondo piede toracico si osservano quattro e non sei gemme.

A — In questa prima fase larvale gli occhi non sporgono ai lati del prolungamento oculifero, l'addome è diviso in cinque segmenti: i primi quattro si estendono nel loro apice inferiore interno con una spina uncinata, il segmento anale si avanza con una larga espansione biforcata munita di 5 + 5 aculei terminali. In un' altra fase

(1) Zur Kenntniss der Kreislaufsorgane etc. *fig.* 48, 50.

larvale alquanto più avanzata nello sviluppo, gli occhi si elevano ai lati del prolungamento oculifero, il ramo nuotatore è ben sviluppato nel terzo piede toracico, il ramo interno è però tuttora gemmiforme. Dietro di questo esistono cinque gemme che rappresentano il primo abbozzo dei piedi ambulatori. La forma del segmento anale è quasi identica a quella della fase precedente e presenta 9 + 9 aculei terminali (fig. 11.).

B — In un altra fase larvale intermediaria tra la zoea e lo stadio di Mysis persiste la forma generale del corpo dello stadio precedente (fig. 1B) l'addome presenta sei distinti somiti, il telson è armato di 12 + 11 aculei terminali, ai lati del medesimo si sono sviluppate le lamine laterali in forma di gemme libere.

Le antenne interne sono semplici tubi i quali oltrepassano di molto l'apice delle antenne esterne e a differenza delle due fasi larvali precedenti (fig. 8a) presentano un breve articolo terminale che porta i filamenti olfattivi, la porzione del peduncolo indivisa sporge alquanto nel lato interno di questo articolo e si segmenta più tardi per formare il flagello accessorio.

Nelle antenne esterne l'articolo basilare presenta l'orifizio di sbocco della glandola antennale, il secondo articolo è armato di due spine, il ramo interno ancora indiviso è quasi della medesima lunghezza della squama.

La forma delle appendici boccali è caratteristica in tutte queste fasi larvali, e non trova alcun punto di riscontro in altre forme finora conosciute. La mandibola di destra è biloba, quella di sinistra termina con una lunga apofisi uncinata (fig. 2a, 2b).

È caratteristica del pari la forma dei paragnati, quello di destra ha la forma di una larga placca guernita di spine, quello di sinistra ha quasi la medesima forma uncinata della mandibola dello stesso lato (fig. 13).

Nel primo paio di mascelle il palpo è diviso in due articoli, nel secondo esso è poco sviluppato.

Tutte le appendici toraciche con eccezione dell'ultimo hanno un ramo nuotatore che nel penultimo paio è però rudimentale, il ramo interno nelle due paia anteriori è divisa in quattro articoli, in quelle successive è ancora gemmiforme, nel quarto esso però presenta il primo abbozzo della chela.

C — Nello stadio di *Mysis* la forma del corpo è quasi identica a quella della fase precedente, l'addome nella seconda, terza, quarta e quinta somite presenta un paio di pleopoli in forma di doppie lamelle, il telson è divenuto trapezoidale ed è armato nella sua parte mediana di 6 + 6 aculei terminali (fig. 1C).

Nelle antenne interne il peduncolo persiste ancora indiviso, nelle

antenne esterne il ramo interno presenta un articolo basilare. Le mandibole hanno un piccolo palpo.

Tutte le appendici toraciche con eccezione dell'ultimo hanno un appendice epipoidale, il secondo, il terzo, il quarto il quinto, il sesto ed il settimo portano inoltre ciascuno un paio di branchie alla serie b. e c. Claus (fig. 1*c*.).

Non ho potuto esaminare alcuna fase postlarvale del *Calliaxis*; sarebbe per vero molto interessante poter riconoscere in che modo dalla forma di un *Sergestes* si possa giungere a quella di un Talassinide, molto verisimilmente dallo stadio di *Mysis* come si verifica per la *Gebia*, *Axius* e *Callianassa* deve sortirne una forma quasi identica a quella dell'adulto.

D — Nel *Calliaxis* adulto (fig. 1D) lo scudo presenta due linee branchiosteghe ed un solco cervicale, il rostro raggiunge quasi l' apice del secondo articolo delle antenne esterne.

Queste hanno il peduncolo diviso in tre articoli dei quali il terzo più lungo dei precedenti sopporta due brevissimi flagelli, il primo articolo è il più breve e presenta l'apertura del sacco uditivo. Le antenne esterne hanno il peduncolo diviso in cinque articoli e non offrono alcun rudimento di squama.

Nel primo paio di mascelle il palpo è diviso in due articoli, mentre nel secondo questo è semplice ed inarticolato.

Nel primo paio di piedi mascellari i due articoli della base si sono trasformati in lacinie masticatrici, il ramo interno ha un flagello conformato a spatola.

Il secondo ed il terzo paio di piedi mascellari sono pediformi,

Il primo paio di piedi ambulatori è più sviluppato dei successivi e termina con una lunga chela, le quattro paia successive terminano con un semplice articolo conico.

Nell' addome esistono quattro paia di pleopodi, il ramo interno è sprovvisto di un retinaculum.

Il telson colle sue lamine laterali è ovalare e quasi della medesima lunghezza di quest' ultime.

Per la formula branchiale vedi Claus (Neue Beiträge ecc. *pag. 61.*)

Le branchie sono secondo il tipo dei Fillobranchi.

Morfologia dei Talassinidi

Esaminando i Talassinidi nelle loro diverse fasi di sviluppo postembrionale si riconoscono tre forme tipiche del tutto diverse: *Gebia*, *Axius* e *Calliaxis*. Il *Calocaris* e la *Callianassa* sono forme affini tra di loro e presentano strettissimi rapporti coll' *Axius*. La presenza nel *Calocaris* dell'esopodite rudimentale nell'ultimo piede to-

racico (1) farebbe riconoscere in questo una forma filogeneticamente più antica dell'*Axius*. Però prescindendo pure dal fatto che alcune forme di *Axius* presentano una consimile appendice ben sviluppata, (2) altre particolarità nell'organizzazione interna escludono, come dirò in appresso, quest'ipotesi, e d'altra parte considero il *Calocaris* come una forma che pochissime modificazioni ha subito in rapporto alle forme tipiche dell'*Axius*, colle quali esso conviene assai strettamente per un complesso di caratteri e sopratutto per la presenza di una spina mobile nel secondo articolo del peduncolo delle antenne esterne quale ultimo rudimento della squama, che si osserva durante il periodo larvale.

Tra le molteplici particolarità un carattere che maggiormente risalta nell'organizzazione dei Talassinidi è la forma speciale degli organi visivi (3). Durante il periodo larvale in opposizione a quanto si manifesta nei Caridi lo strato corneale plurifaccettato e lo strato dei coni cristallini non si dispongono per costituire un segmento di sfera regolare, ma si estendono di preferenza da un lato.

Nelle forme adulte gli occhi poi subiscono una considerevole atrofia e tendono a scomparire quasi del tutto nella *Callianassa*, ovvero subiscono alterazioni nella loro intima struttura per cui vanno perduti lo strato corneale polifaccettato ed il pigmento come nel *Calocaris*.

Questa condizione di cose deve ritenersi indubitatamente acquisita e deve essere messa in rapporto colle abitudini di questi crostacei, di vivere cioè in piccole cavità scavate sotto la sabbia. È degno intanto di particolare attenzione il fatto, che nel *Calocaris* si ripetono le medesime alterazioni di struttura degli organi visivi (4) ancora durante il periodo larvale, ciò conferma sempre più l'opinione di Claus che le larve dei Crostacei dal punto di vista filogenetico rappresentino delle forme derivate secondariamente (5).

Portando l'attenzione sulle appendici cefaliche e toraciche sia per la forma che per lo sviluppo si osservano le maggiori affinità tra l'*Axius* e la *Callianassa* dove per un certo periodo crescono al disotto della cuticola chitinosa che riveste il corpo, mentre il

(1) v. Sars. op. cit. *pag. 167, Taf. 2, fig. 15.*

(2) v. a questo riguardo: Spence-Bate. Report Crustacea Macrura Challenger Exped. *Plt. V. fig. 5.*

Boas. Studier over Decapodernes Slaegtskabsforhold, *Kjöbenhavn 1880, pag. 185.*

(3) Claus. Neue Beiträge etc. *pag. 65.*

(4) Sars. Op. cit. l. c.

(5) Claus. Op. cit. *pag. 91.*

Calliaxis e la *Gebia* nel complesso dello sviluppo presentano rapporti più intimi cogli Anomuri. Anche il modo di formazione della chela in questi ultimi è conforme a quanto si osserva negli Anomuri e Brachiuri. Nell'*Axius* e nella *Callianassa* infatti dove la segmentazione delle diverse appendici si manifesta assai precocemente, il penultimo articolo del quarto e quinto piede toracico sporge oltre la base dell'ultimo e forma in questo modo una chela: la formazione della chela è in questo caso successiva alla segmentazione del ramo interno, mentre nella *Gebia* e nel *Calliaxis* come in tutti gli Anomuri e Brachiuri si osserva un procedimento inverso, cioè sull'estremità del ramo interno comparisce un solco il quale sempre più si approfonda in senso longitudinale, questo ramo cresce colle altre parti della gemma e solo assai tardi (stadio di *Mysis* nel *Calliaxis*, stadio postlarvale nella *Gebia*) si segmenta. La formazione della chela apparisce quindi in questo caso come una condizione eslusivamente ereditata.

Nella *Gebia* intanto la chela si forma molto incompletamente e questo fatto deve essere messo in rapporto colle abitudini di vita di questo Crostaceo, nel quale le chele più che alla prensione servono a scavare piccole cavità sotto la sabbia.

In rapporto colle appendici toraciche pigliando a considerare le branchie è da osservare, che oltre la superficie del corpo anche l'intestino (1) deve contribuire durante le prime fasi larvali nel processo respiratorio; l'ano infatti si contrae e si dilata ritmicamente per effetto di quattro fasci di fibre muscolari disposti simmetricamente attorno al medesimo, i quali da un lato convengono verso un punto comune di inserzione, dal lato opposto terminano nella parete intestinale. In principio io credeva che questo fenomeno si manifestasse esclusivamente allorchè teneva la larva in uno spazio limitato sotto il vetrino coprioggetti, più tardi però io ho dovuto convincermi del contrario, e gli stessi fenomeni si presentarono allorchè la larva potea liberamente nuotare sopra il vetrino portaoggetti; un giorno anzi potei constatare come colla corrente dell'acqua penetrassero nell'intestino piccole larve d'infusori. Questi movimenti si arrestano rapidamente durante l'espulsione dei residui alimentari.

I veri organi della respirazione si presentano assai tardi (stadio di *Mysis Axius*, *Callianassa* e *Calliaxis*, stadio postlarvale *Gebia*). Primitivamente le branchie sono semplici gemme che crescono nel-

(1) A questo riguardo Claus nega all'intestino dei Crostacei ogni importanza per la funzione della respirazione V. Claus. Untersuchungen über die Organisation und Entwickelung von *Branchipus* und *Artemia* etc., in; *Arbeiten Zool. Institut Wien, 1886, VI Bd. Heft. III, pag. 76.*

l'articolo basilare dei piedi toracici, queste gemme prima semplici si rigonfiano in seguito per divenire globose e presentano da un lato un contorno alquanto sinuoso il quale divenendo ogni ora più marcato divide la gemma primitiva in una serie di lobi, nello stesso tempo comparisce un solco lungo l'asse della gemma, questa risulta allora costituita di tanti lobuli convergenti in duplice serie verso l'asse o fusto della medesima.

Questi piccoli lobi crescono nell'adulto e sotto forma di sottili filamenti (Trichobranchiae Huxley) (1) come nell'*Axius* e *Calocaris* e sotto forma di lamelle sovrapposte le une alle altre come nella *Gebia* e nella *Callianassa* (Phyllobranchiae Huxley),

Nei Tricobranchi i lobi della branchia più esterna (Podobranchia Huxley) si saldano per costituire una lamella epipoidale. (2) Questa ultima condizione si manifesta come ereditata nel primo piede toracico, dove sin dallo stadio di *Mysis* l'unica appendice branchiale si presenta come semplice lamella. Tricobranchie e Fillobranchie hanno intanto un punto di partenza comune e morfologicamente quest'ultime rappresentano un più alto grado di differenziazione in rapporto alle prime.

Per quanto riguarda in ultimo lo sviluppo delle appendici addominali è da osservare che le le lamine laterali del telson sembrano apparentemente seguire uno sviluppo alquanto diverso da quello degli altri pleopodi. Questa condizione non si osserva intanto nel *Calliaxis*, in questo Crostaceo come nei Peneidi (3) ed in tutti i Brachiuri essi crescono liberamente ai lati del segmento anale, mentre in tutti quei Crostacei, nei quali l' ultimo segmento addominale s'estende in un largo ventaglio nuotatore (Schwanzflosse) le lamine laterali del telson si sviluppano come piccole gemme ai lati dell' orifizio anale, si estendono successivamente al disotto della cuticola chitinosa che riveste la placca terminale e divengono libere unitamente al telson soltanto in seguito a successive mute.

Durante il periodo larvale nell'*Axius* e nella *Callianassa* si presentano soltanto tre paia di pleopodi, (4) quattro nel *Calocaris*, *Gebia* e *Calliaxis*. Nell'adulto poi anche la prima somite ha un paio

---

(1) On the classification and the distribution of the Crayfishes, in: *Proc. Zool. Soc. London*, *1878*.

(2) Claus. Op. cit. *pag. 15*.

(3) Claus. Crustaceen Systems, *Taf. II, fig. 3, Taf. VI, fig. 1.*

(4) Sars. Op. cit. l. c. Secondo questo autore anche nell'*Axius* (taf 7, fig. 1) esisterebbero quattro paia di pleopodi, mentre io ne ho trovato costantemente tre.

di pleopodi, il quale è rudimentale essendo l'ultimo a svilupparsi e manca qualche volta nel maschio (*Callianassa*).

Dall'esame delle appendici portando l'attenzione sulla forma del corpo, durante il periodo larvale si osserva la più grande affinità tra l'*Axius*, *Calocaris* e *Callianassa* mentre la *Gebia* si rapporta più tosto agli Anomuri.

Il *Calliaxis* si appalesa come un tipo aberrante il quale nella forma generale del suo corpo, nello sviluppo precoce delle glandole antennali, nella forma e situazione del cuore, nella presenza di due ciechi epatici nel prolungamento oculifero offre le maggiori affinità con alcuni Peneidi (*Lucifer*).

Anche la forma del segmento anale che è così caratteristica si riscontra identica nella *Zoea* dello *Stenopus* (?)

Le larve dell'*Axius* e della *Callianassa* hanno anch' esse delle particolarità in comune coi Peneidi, quali la presenza di una lunga apofisi spinosa nella seconda somite del pleon e di una spina terminale nel bordo posteriore della terza, quarta e quinta somite. (1)

Che se dall'esame delle forme larvali si porta l'attenzione sulla forma del corpo e sull'organizzazione degli adulti, si osserveranno le maggiori affinità tra l'*Axius*, il *Calliaxis* e la *Callianassa* da un lato, l'*Axius* e la *Gebia* dall'altro lato. Assai più difficilmente s'intendono i rapporti del *Calliaxis* cogli altri Talassinidi. La forma generale del corpo è tipica in questa specie e non trova alcun punto di riscontro con nessun altro Crostaceo appartenente a questa famiglia.

Essa si rapporta più tosto agli Astacidi coi quali conviene quasi completamente per la conformazione degli epimeri addominali, questi non spergono nei lati come larghi lobi regolarmente arcuati (*Axius* e *Calocaris*) ma sono triangolari e puntuti nel loro apice inferiore. Inoltre in tutti i Talassinidi la seconda somite addominale è molto più sviluppata di tutte le successive, ciò che non si osserva punto nel *Calliaxis*. Però quello che maggiormente contribuirebbe ad escludere il *Calliaxis* dalla famiglia Talassinidae sono i caratteri che si deducono dall'esame dell'organizzazione interna.

Giusta quanto ho fatto osservare in un mio precedente lavoro, in tutti i Talassinidi l'apparecchio sessuale è costituito da due sem-

---

(1) Claus. Crustaceen Systems, *Taf. III, fig. 3-5.* — Merita pure di essere qui ricordata la presenza di una glandola del guscio (Schalendrüse) che si osserva nello stadio di *Mysis* dell'*Axius* e della *Callianassa*. (Claus. Op. cit. *Taf. V, fig. 42*). Io ho riscontrato una simile glandola nel *Lucifer* adulto allo stadio di *Mastigopus*.

plici tubi i quali occupano esclusivamente il cavo del pleon, mentre nel *Calliaxis* come in tutti i Decapodi (Paguridi e Sergestidi eccettuati) esso giace nella cavità toracica. (1) Questa particolarità apparisce senza alcun dubbio della più grande importanza e dimostra a sufficienza che le pretese affinità del *Calliaxis* cogli altri Talassinidi sono molto problematiche. Conviene però ricordare che la struttura delle branchie di questo Crostaceo è secondo il tipo dei Fillobranchi, e che la forma e la disposizione delle antenne è pure secondo il tipo Talassinide.

Portando l'attenzione sui Talassinidi genuini, l'*Axius* apparisce a primo aspetto come il tipo fondamentale che per numero, forma e disposizione delle appendici branchiali presenta più d'ogni altro intimi rapporti cogli Homaridi. All'*Axius* si collega assai strettamente il *Calocaris*, sia per la forma generale del corpo sia per la presenza d'una spina mobile nel secondo articolo delle antenne esterne quale ultimo rudimento della squama, sia infine per la conformazione delle appendici toraciche (due paia di piedi chelati e terzo paio di piedi mascellari pediforme). La forma e la disposizione delle branchie è pure secondo il tipo dell'*Axius*, mancano però appendici branchiali sulle pleure (Pleurobranchiae Huxley).

Maggiori deviazioni in rapporto all'*Axius* si osservano nella *Callianassa*.

La forma generale del corpo di quest'ultima come nel *Calocaris* è assai poco differente da quella dell'*Axius*, il cefalotorace è divenuto più ristretto, il rostro appena distinto, gli epimeri nell'addome pochissimo sviluppati.

Relativamente alle appendici del corpo la *Callianassa* presenta in comune coll'*Axius* due paia di piedi chelati, un appendice epipoidale nel primo piede mascellare, un retinaculum nel ramo interno dei pleopodi, le mandibole colla parte triturante provvista dei denti.

Nelle antenne esterne non esiste però alcun rudimento di squama, mancano le branchie sull'articolo basilare dei piedi e sulle pleure, i pleopodi della seconda somite sono differenti da quelle somiti successive. Il carattere più importante che distingue però la *Callianassa* è la forma del terzo piede mascellare; questo non è punto pediforme come nell'*Axius* ma operculiforme. Questo carattere intanto si manifesta solo nelle forme adulte e manca del tutto in una fase postlarvale. Fondandosi appunto sopra questa particolarità

---

(1) C. Grobben. Beiträge zur Kenntniss der männlichen Geschlechtsorgane der Decapoden, *1878*, *Taf. II, fig. 1.*

Spence Bate (1) formò i due generi *Cheramus* e *Scallasis*. Questi però non rappresentano effettivamente che due fasi postlarvali d'una *Callianassa* o di una forma affine, non hanno quindi alcuna ragione di esistere come generi a parte.

Tra tutti i Talassinidi il genere *Trypaea* Dana (2) si ravvicina più d'ogni altro strettamente alla *Callianassa*, colla quale conviene sopratutto per la conformazione del terzo piede mascellare il quale è operculiforme come in quest'ultima.

Il genere *Callianis* Edwards (3) è pure molto affine al precedente e rappresenta una forma intermediaria tra l'*Axius* e la *Callianassa*, gli occhi sono peduncolati come nell'*Axius*, il terzo piede mascellare è pediforme, le branchie secondo M. Edvards appartengono al tipo dei Tricobranchi.

Più difficile riesce ancora stabilire i rapporti dei generi *Scytoleptus* Gerst. (4) e *Callianisea* Edw. (5) colle forme sovracitate per l'incompleta descrizione che ne fanno gli autori.

Se poi si considera l'*Axius* in rapporto colla *Gebia*, le relazioni di affinità sembrano a primo aspetto assai meno appariscenti di quello che si osservi in tutte le altre forme sin qui enumerate. Tuttochè la conformazione generale del corpo possa riportarci a quella dell'*Axius*, delle differenze rimarchevoli esistono non solo nell'apparecchio boccale ma anche nei piedi ambulatori e nei pleopodi. La superficie triturante delle mandibole è sprovvista di denti. Il primo paio di piedi mascellari non porta alcun appendice epipoidale, il primo paio dei piedi ambulatori soltanto è terminato da una chela, e questa è incompletamente sviluppata: le appendici addominali sono tutte prive di un retinaculum nel loro ramo interno.

Il numero, la disposizione e la struttura delle branchie è però conforme alla *Callianassa*.

Tra tutti i Crostacei che appartengono a questa famiglia il genere *Thalassina* (6) si ravvicina strettamente alla *Gebia* e rappresenta una forma la quale minori deviazioni ha subito nei suoi ca-

---

(1) Report Macrura Challenger Exped. *1886*, *pag. 30-36. Plt. I. II.*

(2) United Stat. Explor. Exped. *1859. Plt. 32, fig. 4.ª*

(3) Hist. nat. des Crust. *Tome II, 1839, pag. 319-20, Pl. 25 bis, fig. 8-14.*

(4) Gerstacker, in: *Archiv. Naturg. 1876, Bd. I, pag. 155-158, Taf. VI, fig. 1.ª-4.ª*

(5) Hist. Nat des Crust. *1837, Tome II, pag. 321-325.*

(6) Edwards. Hist. nat. des Crust. *1837, Tome II, pag. 315.*

ratteri in rapporto all'*Axius*, sia per la conformazione delle mandibole le quali sono provviste di denti nella loro superficie triturante, sia per il numero e per la struttura delle branchie le quali in parte sono secondo il tipo dei Fillobranchi in parte secondo quello dei Tricobranchi. (1) Anche qui manca però l'appendice epipoidale nel primo paio di piedi mascellari, i pleopodi sono privi di un retinaculum nel loro ramo interno, il solo paio anteriore dei piedi ambulatori termina con una chela e questa è del pari incompletamente sviluppata.

Questo carattere che a primo aspetto sembra stabilire una differenza rimarchevole tra le forme riferibili alle *Gebia* e quelle che presentano più stretti rapporti coll'*Axius* perde molto della sua importanza ove si considerino le abitudini di vita di questi Crostacei, e si ponga attenzione al fatto che esiste una specie vivente di *Thalassina* (*Thalassina gracilis* Dana) (2) nella quale anche il secondo piede ambulatorio di destra si presenta incompletamente chelato.

I generi *Laomedia* de Haan (3) e *Calliadne* Strahl (4) [*Calliadne Savignyi*=*Gebia stellata* Audouin (5)] sono troppo incompletamente conosciuti per potersi pronunciare sui loro rapporti di affinità colle forme affini alla *Gebia*. Il primo paio di piedi ambulatori termina con una chela completa, il primo paio di piedi mascellari non porta alcuna appendice epipoidale, il ramo interno dei pleopodi è sprovvisto di un retinaculum come si rileva dalle figure degli autori sovracitati.

Pigliando in ultimo a considerare gli altri Talassinidi fin ora conosciuti si riscontra un terzo tipo riferibile all'*Axius* il quale rappresenta una forma intermediaria tra quest'ultimo ed i Paguridi.

Il genere *Cheiroplataea* Spence Bate (6) conviene coll'*Axius*: per la conformazione generale del corpo, per la presenza d'una spina nel secondo articolo delle antenne esterne quale ultimo rudimento della squama e sopratutto per la struttura delle branchie le quali sono secondo il tipo dei Tricobranchi, ciò che non si osserva mai nei Paguridi. Nel rimanente dei caratteri ed in special modo per la forma delle antenne interne, dei piedi toracici e delle lamine laterali del telson non si può separare da quest'ultimi. Non pare però che questo Cro-

(1) Claus. Op. cit. *pag. 60.*
(2) Op. cit. Pl. 32, *fig. 5-2*
(3) Fauna Japonica: Crustacea. *1850, pag. 165, Tab. XXXV, fig. 8.*
(4) *Monatsber. Preuss. Accad. d. Wissensch. Berlin, Decem. 1861.*
(5) Savigny: Egypte. Crust. *Pl. 9, fig. 3.*
(6) Report Crustacea etc. *pag. 11-18, Pl. 1, fig. 1.*

staceo abbia ancora acquistato le abitudini di un Paguro, di procurarsi cioè un riparo dentro la conchiglia di un mollusco.

Questa singolare abitudine di vita importa una notevole modificazione nella forma del corpo e conduce alla scomparsa quasi totale della primitiva metameria (addome dei Paguridi) quale si osservava nel periodo larvale, in modo consimile a quanto interviene oggi nell'intero corpo dei Cirripedi per effetto del parasitismo.

Il primo accenno di questa abitudine si manifesta in qualche modo in tutti i Talassinidi col cercare riparo in piccole cavità scavate sotto la sabbia, essa si esplica maggiormente nel *Pylocheles* (1) e si avvera di fatto nel *Pomatocheles* (2) forme entrambe molto affini alla *Cheiroplataea*, si presenta quindi non solo nei Paguridi ma ancora si trova in qualche modo accennata in quegli anomuri che per la forma del loro corpo si rapportano ai Brachiuri *(Dromia)* (3).

Mi rimane in ultimo a parlare del genere *Glaucothoe* (4) il quale viene da M. Edwards collocato tra i Talassinidi come forma di transizione che stabilisce il passaggio tra i Paguri e le Callianasse.

Come si può rilevare dalla descrizione e dalle figure dell'autore, il genere *Glaucothoe* non ha alcuna ragione di esistere perchè non è altro che uno stadio postlarvale di un Paguro.

Nelle antenne esterne infatti la squama persiste ancora in stato di atrofia, oltre che la forma del corpo e delle sue appendici è propria dei Paguridi. (5).

---

(1) A. M. Edwards. (Crustaces Blake Exped. in; *Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge, pag. 39.)* riferisce a questo riguardo che il *Pylocheles* vive in piccole cavità scavate im mezzo a frammenti di roccia o formate di sabbia agglutinata.

(2) Secondo Miers questo Crostaceo vive nella conchiglia del *Dentalium* (v. *Proc. Zool. Soc. of London, 1879, pag. 50.).*

(3) Sono abbastanza note le abitudini della *Dromia*, la quale si ricopre con una spugna mantenuta aderente al corpo per mezzo dei piedi posteriori che sono a tal uopo rovesciati sul dorso.

(4) *Annal. Sc. Nat.* (I) *1830, Tome XIX, 334, pag. 334.*

(5) V. a questo riguardo: Fritz Müller. Für Darwin. *Leipzig 1864 pag. 37* e Spence Bate, in : *Rep. Brit. Assoc. pag. 53. 1865.* ed in; *Annals and Mag. Nat. Hist. 1858 (IV) Vol. II, pag. 115, Pl. IX, fig. 3.*

CONCLUSIONI

Dall' esame delle diverse fasi postembrionali e dalla conoscenza sull' organizzazione generale degli adulti si riconoscono in tutti i Talassinidi viventi delle forme le quali in triplice serie evolutiva si presentano strettamente affini tra di loro e derivati da un unico tipo fondamentale (*Axius*).

La prima serie comprende quelle forme le quali costantemente presentano in comune con questo i seguenti caratteri:

Le mandibole sono sempre provviste di denti, il primo piede mascellare porta un appendice epipoidale, esistono sempre due paia di piedi chelati, il ramo interno dei pleopodi è provvisto di un retinaculum.

Le forme che si raggruppano in questa serie sono *Calocaris*, *Scytoleptus*, *Callianisea*, *Callianis*, *Trypeae* e *Callianassa*.

La seconda serie abbraccia quelle forme le quali divergono dal tipo primitivo per i seguenti caratteri:

La squama quando esiste è rappresentata da un semplice rudimento saldato al secondo articolo della protopodite, le mandibole sono e non sono provviste di denti, il primo piede mascellare non porta giammai alcuna appendice epipoidale, esiste un sol paio di piedi ambulatori (il primo) terminato da una chela completa ed incompleta, il ramo interno dei pleopodi è sempre sprovvisto di un retinaculum.

Le forme che si raggruppano in questa serie sono: *Talassina* e *Gebia*, *Laomedia* e *Calliadne*.

La terza serie comprende quelle forme che rappresentano l' anello di transizione tra l'*Axius* ed i Paguridi e comprende i generi: *Cheiroplataea*, *Pylocheles* e *Pomatocheles*.

Nulla posso fin ora concludere relativamente alla posizione sistematica del *Calliaxis* in relazione cogli altri Talassinidi.

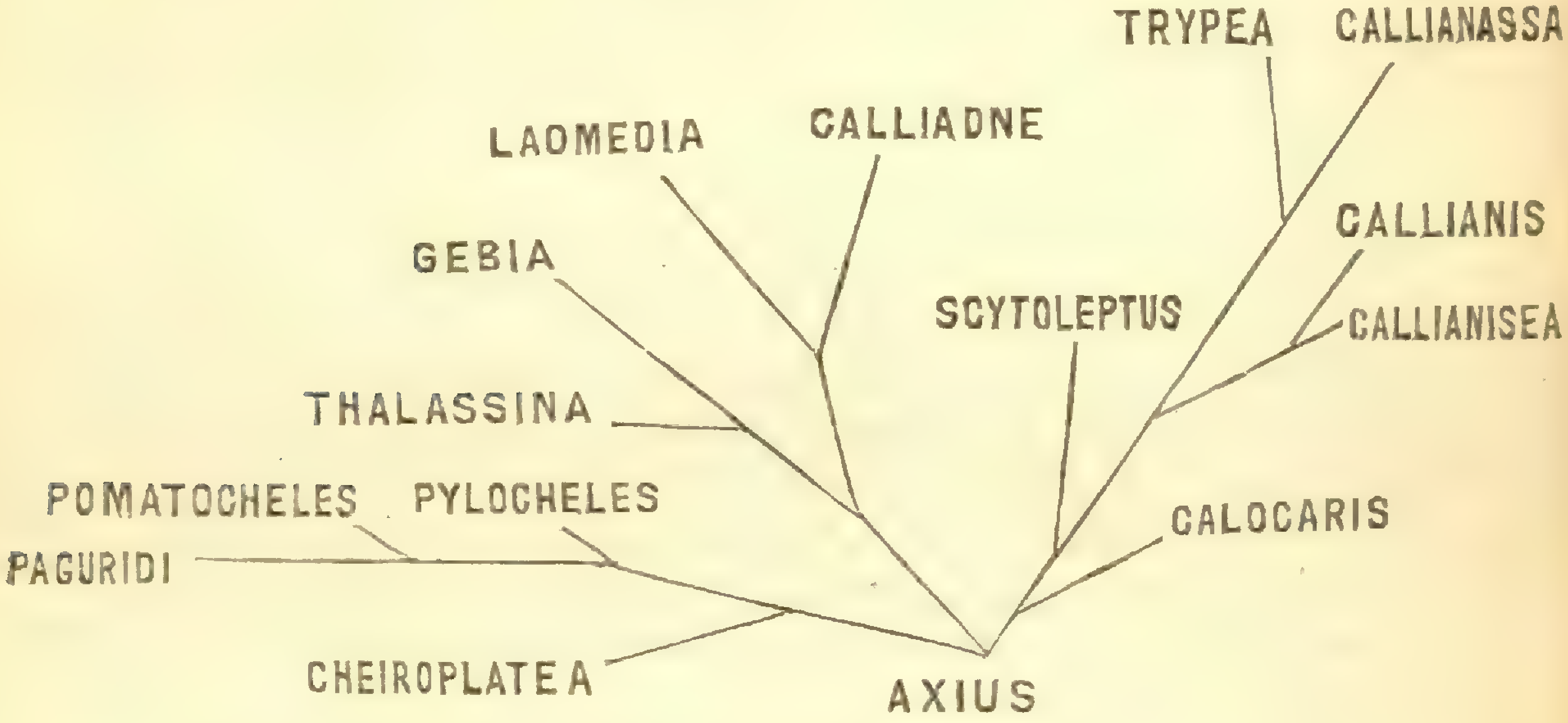
L' origine dei Talassinidi è ancora piena di incertezze. Boas (1) li fa derivare da un tipo molto affine all' *Homarus*. Tra tutti i Decapodi viventi si conosce oggi una forma assai rara, *Thaumastocheles Zaleuca* (Villemoes Suhm) (2) intermediaria tra gli Homaridi ed i Talassanidi. Nel complesso della sua organizzazione questo crostaceo conviene più tosto con questi ultimi, però presenta in comune

(1) Op. cit. *pag. 110.*

(2) *Trans. Linn. Soc. London, (II) Tom. 1, pag. 49, Pll. X, fig. 1.*

coi primi tre paia di piedi chelati ed il ramo interno dei pleopodi privo di un **retinaculum**.

I rapporti genealogici dei Talassinidi viventi s' intendono facilmente collo schema che segue:



Napoli, Stazione Zoologica, Ottobre 1890.

Spiegazione delle Tav. I—IV

Lettere comuni a tutte le figure.

ex,	Esopodite.
en,	Endopodite.
ep,	Branchia epipoidale (Podobranchia Huxley).
br,	Branchia.
Ad,	Glandola antennale, *o* orifizio della stessa.
Ce,	Cieco epatico.
Im,	Intestino medio.
Aop,	Aorta addominale.
Aoc,	Aorta cefalica.
Aol,	Aorta laterale.
Ad,	Aorta deferente.

Tavola I.

Gebia litoralis Risso.

Fig.	1	Larva di *Gebia*		appena uscita dall'uovo, (2 mm. di lunghezza)
»	1A	»	»	dopo la prima muta, (2 ½ mm. di lunghezza).
»	1B	»	»	forma di transizione tra la *Zoea* e lo stadio di *Mysis*.
»	1C	»	»	nello stadio di *Mysis*, (3 ½ mm. di lunghezza).
»	1D	«	»	nello stadio postlarvale (5 mm. di lunghezza).

Fig. 2 *(a, b, c, d)* differenti fasi di sviluppo delle antenne interne.
» 3 *(a, b, c, d)* » » » » » esterne.
» 4 *(a, b, c, d)* » » » » mandibole.
» 5 *(a, b, c,)* » » » del primo paio di mascelle.
» 6 *(a, b, c, d)* » » » del secondo paio di mascelle.
» 7 *(a, b, c, d, e)* » » » del primo piede mascellare.
» 8 *(a, b, c, d)* » » » del secondo piede mascellare.
» 9 *(a, b, c, d, e)* » » » del terzo piede mascellare.
» 10 *(a, b, c)* » » » dei pleopodi.
» 11 *(a,b)* forma del telson nella fase postlarvale e nell'adulto.
» 12 rappresenta i primi quattro piedi ambulatori nella fase **A**.
» 13 » i cinque piedi ambulatori nella fase **B**.

Tavola II.

Axius stirynchus Leach.

Fig. **1A** *Zoea* dell'*Axius stirynchus* ($3\,^1/_2$ mm.di lunghezza).
» **1B** Seconda fase larvale dello stesso ($4\,^1/_2$ mm. di lunghezza).
» **1C** Stadio di *Mysis* » » (5 mm. di lunghezza).
» **1D** Stadio postlarvale » » (6 mm. di lunghezza).
» 2 *(a, b, c, d)* differenti fasi di sviluppo delle antenne interne.
» 3 *(a, b, c, d, e)* » » » delle antenne esterne.
» 4 *(a, b, c, d)* » » » delle mandibole.
» 5 *(a, b, c)* » » » del primo paio di mascelle.
» 6 *(a, b, c, d)* » » » del secondo paio di mascelle.
» 7 *(a, b, c, d, e)* » » » del primo paio di piedi mascellari.
» 8 *(a, b, c, d)* » » » del secondo paio di piedi mascellari.
» 9 *(a, b, c, d, e)* » » » del terzo paio di piedi mascellari.
» 10 *(a, b, c, d)* » » » dei pleopodi.
» 11 forma del telson dell'*Axius* adulto.
» 12 rappresenta la prominenza ventrale coll'abbozzo dei primi quattro piedi ambulatori.
» 13 forma dei piedi ambulatori nella fase **B**.

Tavola III.

Callianassa subterranea Leach.

Fig. 1 Larva di *Callianassa* appena uscita dall'uovo ($3\,^1/_2$ mm. di lungh).
» **1A** » » (*Zoea*) ($4\,^1/_2$ mm. di lunghezza).
» **1B** » » più adulta (5 mm. di lunghezza).
» **1C** » » nello stadio di *Mysis* (6 mm. di lungh.).
» **1D** » » in uno stadio postlarvale (12 mm. di lungh.).

Fig. 2 *(a, b, c, d, e)* differenti fasi di sviluppo delle antenne interne.
» 3 *(a, b, c, d)* » » » delle antenne esterne.
» 4 *(a, b, c, d)* » » » delle mandibole
» 5 *(a, b, c)* » » » del primo paio di mascelle.
» 6 *(a, b, c)* » » » del secondo paio di mascelle.
» 7 *(a, b, c, d, e)* » » » del primo piede mascellare.
» 8 *(a, b, c, d)* » » » del secondo piede mascellare.
» 9 *(a, b, c, d)* » » » del terzo piede mascellare.
» 10 *(a, b, c, d)* » » » dei pleopodi.
» 11 Secondo pleopode.
» 12 *(a, b)* forma degli occhi nello stadio di *Mysis* e nell'adulto.
» 13 *(a, b)* forma del telson della *C. subterranea* Leach e *C. truncata* Giard e Bonnier.

Tavola IV.

Calliaxis adriatica Heller.

Fig. **1A** Fase larvale più giovane del *Calliaxis* (4 1/2 mm. di lunghezza).
» **1B** Seconda fase larvale del medesimo (8 1/2 mm. di lunghezza).
» **1C** Stadio di *Mysis* » » (12 mm. di lunghezza).
» **1D** *Calliaxis* adulto (grandezza naturale) (secondo Heller).
» 2 *(a, a', b, b', c)* differenti fasi delle due mandibole.
» 3 *(a, b, c)* » » del primo paio di mascelle.
» 4 *(a, b, c)* » » del secondo paio di mascelle.
» 5 *(a, b. c)* » » del primo piede mascellare.
» 6 *(a, b, c)* » » del secondo piede mascellare.
» 7 *(a, b, c, d, e)* » » del terzo piede mascellare.
» 8 *(a, b)* porzione terminale del prolungamento oculare nella fase **B**. colle due paia di antenne.
» 9 antenne interne nello stadio di *Mysis*.
» 10 » esterne » »
» 11 forma del telson in una fase intermediaria tra **A** e **B**.
» 12 » » » » tra **B** e **C**.
» 13 labbro inferiore.

Determinazione della costante di una bussola delle tangenti — Nota di G. Vanni.

(Tornata del 14 decembre 1890)

Lo scopo di questo scritto è puramente didattico; e consiste nell' esporre le precauzioni da tenere per determinare la costante di una bussola delle tangenti per via elettrochimica e di mostrare la concordanza dei risultati che è possibile ottenere con metodi diversi. Mostrerò in ultimo come si debba procedere per determinare, con una bussola di cui sia nota la costante, la forza elettromotrice e la resistenza interna di una batteria.

È noto che, data una bussola nella quale si possa ritenere uguale a

$$J = C \tang \vartheta \tag{1}$$

la forma della funzione che lega la deviazione angolare ϑ dell' ago alla intensità J della corrente, la determinazione del coefficiente C per via elettrochimica è, teoricamente, molto semplice: basta far passare per la bussola e per un voltametro una corrente di intensità opportuna, costante per quanto è possibile, e poi dal peso del metallo raccolto sul catodo in un tempo determinato, dedurre il valore della intensità media J; allora, calcolato per mezzo delle letture fatte durante la operazione, il valore della deviazione media ϑ non si deve far altro che risolvere la equazione precedente rispetto a C.

È cosa di grande importanza la scelta dell' elettrolite da decomporre. Per le ricerche di grande precisione, quello che meglio si presta è la soluzione di nitrato di argento; ma, l' uso del voltametro a nitrato d' argento richiede molto tempo e molte cure e dei mezzi speciali che non sempre è possibile avere a propria disposizione. È questa la ragione per cui, nelle determinazioni per le quali non è richiesta una precisione al di là di un certo limite, viene preferito l' uso del voltametro a solfato di rame: tanto più che le recenti ricerche del Gray (1) hanno mostrato come, prendendo alcune precauzioni finora trascurate e tenendo conto della variabilità dell' equivalente elettrochimico apparente del rame, si possano ottenere risultati di una approssimazione più che soddisfacente. Ri-

---

(1) *Philos. Mag. Tome XXII, 1886, pag. 389, Tome XXV, 1888, pag. 179.*

mandando alla memoria citata per una conoscenza completa della quistione, noi descriveremo quì brevemente le cure da prendere ed i risultati ottenuti in alcune esperienze di Laboratorio fatte nel Dicembre dello scorso anno.

La forma di voltametro adoperata è quella solita ad elettrodi verticali. L' anodo è costituito da due lamine di rame elettrolitico (che ora é facile avere in commercio) distanti circa 5 cent. fra le quali si trova il catodo, formato da una lamina di platino di forma rettangolare , a spigoli arrotondati e avente l' area di $4 + 6 = 24$ cmq circa; questa lamina , che si pesa accuratamente prima della esperienza, viene fissata ad una morsetta opportuna , in comunicazione col polo negativo della pila. La soluzione da adoperare può essere ottenuta col solfato di rame del commercio, al quale è bene che si siano fatte subire due o tre cristallizzazioni successive. La densità della stessa soluzione deve essere compresa fra 1.05 (a 15°) (corrispondente a 8 % in peso di $CuSO_4 + 5H_2O$) e 1.17 (24 % in peso di $CuSO_4 + 5H_2O$) giacchè, al di sotto di 1.05 il deposito è poco aderente e si distacca facilmente e, d'altra parte, adoperando soluzioni vicine alla saturazione, si hanno delle cristallizzazioni parassite sugli elettrodi : conviene aggiungere alla soluzione l' uno % in peso di acido solforico concentrato, per evitare la formazione di sottosali sul rame elettrolitico deposto. Fatta passare la corrente per un tempo determinato (che si misura con un buon orologio a secondi), si estrae il catodo e lo si immerge nell' acqua acidulata con acido solforico; poi, dopo averlo lavato con una forte corrente d'acqua, lo si asciuga con della carta bibula. Se l' operazione è stata ben condotta, il deposito non deve presentare macchie e deve essere compatto , omogeneo e bene aderente. Quando queste condizioni siano soddisfatte, si determina con una buona bilancia l' aumento di peso subito dal catodo dopo il passaggio della corrente.

Una circostanza essenziale bisogna tenere ben presente nell'uso del voltametro a solfato di rame, circostanza che trascurata può dar luogo ad errori gravi. Per ottenere buoni depositi, è necessario che la densità della corrente sul catodo (vale a dire il numero di unità di corrente per cmq di superficie) sia compreso fra certi limiti. Secondo il Gray, tale densità non deve eccedere 20 milliampères per cmq, nè essere inferiore a 3.33 milliampères. In relazione adunque con l'area degli elettrodi bisogna scegliere la intensità della corrente opportuna. Inoltre, in relazione alla densità stessa , ed alla temperatura della soluzione, varia il numero pel quale bisogna dividere il peso di rame deposto sul catodo in un secondo. Ecco i risultati ottenuti dal Gray dopo una lunghissima serie di esperienze.

Densità della corrente	t = 2°	t = 12°	t = 23°	t = 28°	t = 35°
20 milliampères per cmp	0mgr.3288	0mgr.3287	0.mgr.3286	0mgr.3286	0.mgr.3282
10 »	0. 3288	84	83	81	74
6. 667 »	0. 3287	81	80	78	67
5. 0 »	0. 3285	79	77	74	59
4. 0 »	0. 3283	78	75	68	52
3. 33 »	0. 3282	78	72	62	45

I risultati sopra esposti non infirmano già la legge fondamentale del Faraday sulla elettrolisi, con la quale essi sembrano, a prima vista, in contraddizione. Senza fermarci su questo punto e rimandando, del resto, alla memoria citata chi volesse approfondire la quistione (1) noi riterremo la cosa come un dato di fatto, e ce ne avvarremo.

Poste queste considerazioni generali, ecco la disposizione adottata.

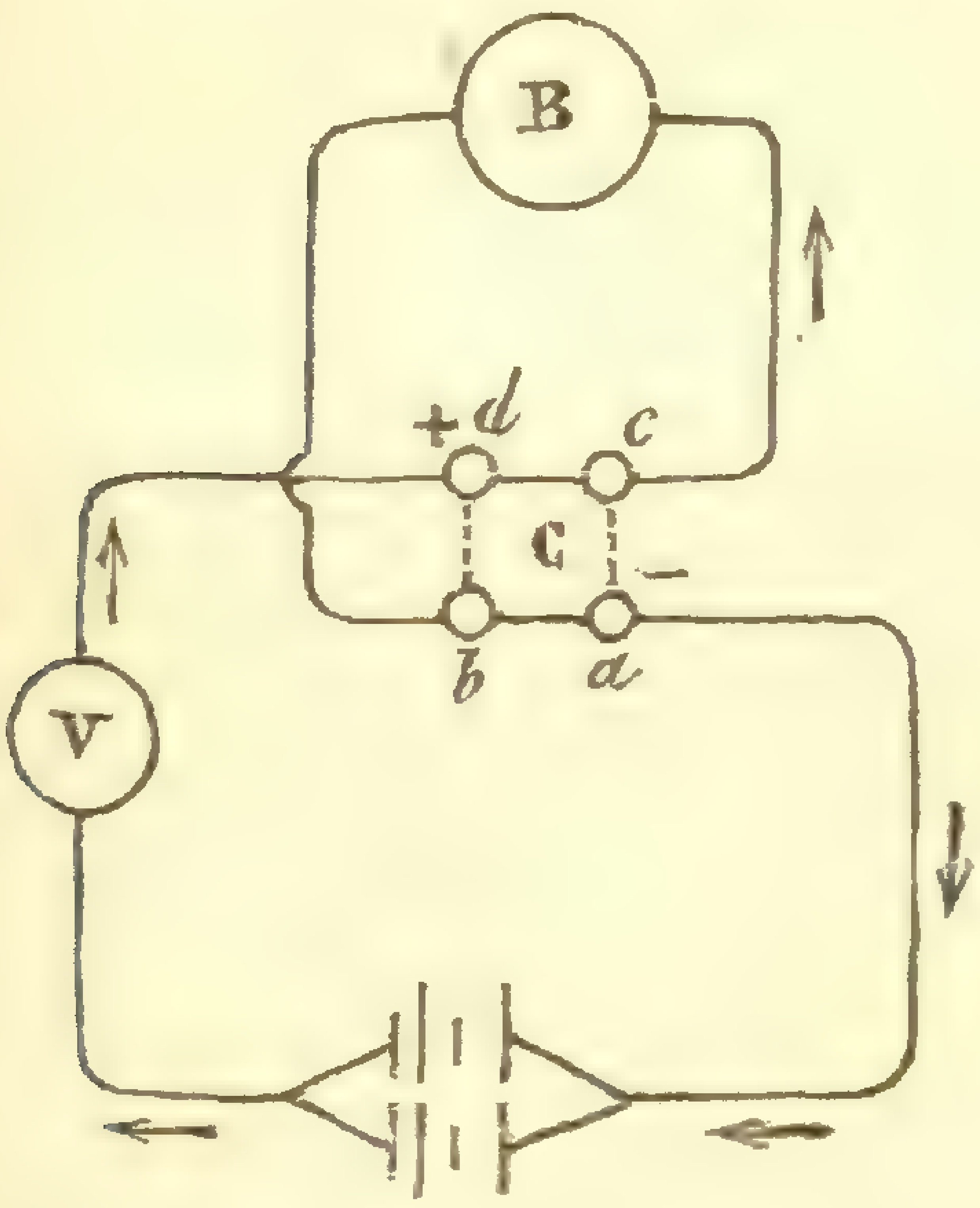


Fig. 1

La corrente data da una batteria M di quattro elementi Meidinger disposti in due derivazioni (fig. 1) attraversa il voltametro a solfato di rame V. I poli opposti della pila mettono capo alle due pozzette a e d di un commutatore a mercurio C di cui le altre due b e c sono in comunicazione con la bussola B della quale si deve determinare la costante. L' uso di questo commutatore ha per iscopo di eliminare, mercè l' inversione della corrente, l' errore relativo alla inesattezza di orientazione della bussola (2) e quello dipendente dalla non coincidenza dell' asse magnetico dell' ago con l' asse geometrico; l' errore di eccentricità della graduazione viene attenuato con la solita doppia lettura dalle due parti della scala. Con la disposizione rappresentata nella figura (a con b e c con d) la corrente, che si fa passare per mezz' ora, circola nel senso indi-

(1) Sulla misura elettrochimica delle correnti voltaiche v. questo *Boll. Anno V, Vol. V. Art. seguente.*

(1) Manuale del Naccari e Bellati, *pag. 482.*

cato dalle frecce: quando invece si mette in comunicazione a con c e b con d, la corrente cambia direzione nella sola bussola e si fa passare per un' altra mezz' ora. Delle variazioni di intensità (quando, bene inteso, non siano troppo forti) si tien conto facendo le letture ad intervalli opportuni, sia nella posizione diretta sia in quella inversa e prendendo poi la media.

La bussola da noi adoperata è una bussola costruita dalla casa Siemens e Halske, ed è del sistema Gaugain a cappelletto di pietra dura. Le pesate si fanno, entro il mezzo milligrammo, con una buona bilancia Rüprecht e tenendo conto delle correzioni dei pezzi della pesiera adoperata.

Ecco i risultati ottenuti.

1.ª Determinazione

Indicazioni della bussola $t = 11.^{\circ}5$

Corrente diretta	22.0 / 21.9	21.95	22.05
	22.0 / 22.1	22.05	
	22.1 / 22.2	22.15	
Corrente inversa	22.0 / 22,0	22.00	22.°08
	22.0 / 22.1	22.05	
	22.2 / 22.2	22.20	

Peso di rame raccolto in 3600 secondi medi $= 413^{mg},0$

Deviazione media della bussola $\vartheta_m = 22.^{\circ}06$

Con questi dati si ottiene

$$C = \frac{413.0}{3600 \times 0{,}3287 \times \mathrm{tg}\, 22.^{\circ}06} = 0.86$$

Si è ritenuto il valore $[Cu] = 0^{mgr},3287$ come equivalente elettrochimico del rame perchè tale è il valore che corrisponde alla densità della corrente sul catodo, ed alla temperatura della soluzione. A tale proposito è da osservare che si è regolata la resistenza del circuito esterno in modo da avere la deviazione sopra indicata, e non prossima a 45° come sarebbe necessario per avere la sensibilità massima, appunto perchè con le dimensioni della lamina di platino che serve da catodo, si era al massimo limite di densità di corrente (20 milliampères per cmq.) Infine, è ben noto che il principio delle tangenti si applica meglio a deviazioni non troppo grandi.

2.ª Determinazione

Indicazioni della bussola $\qquad t = 11.^\circ 2$

	Letture	Medie	Media generale
Corrente diretta	22.7 / 22.8	22.75	22.°82
	22.8 / 22.9	22.85	
	22.8 / 22.9	22.85	
Corrente inversa	22.9 / 23.0	22.95	23.°02
	23.0 / 23.1	23.05	
	23.0 / 23.1	23.05	

Peso di rame raccolto in 3600 secondi medi = $433^{mg}0$

Deviazione media $\vartheta_m = 22.^\circ 92$
Densità della corr. = 20m.amp.

$$C = \frac{433.0}{3600 \times 0.3287 \times \text{taug}\, 22.^\circ 92} = 0.87$$

3.ª Determinazione

$t = 11.^\circ 5$

	Letture	Medie	Media generale
Corrente diretta	16.5 / 16.6	16.55	16.°68
	16.6 / 16,7	16.65	
	16.8 / 16.9	16.85	
Corrente inversa	16.6 / 16.7		16.°78
	16.8 / 16.9	16,°78	
	16.8 / 16.9		

Peso di rame raccolto in 3600 secondi medi = $309.^{mg}5$

Deviazione media $\vartheta_m = 16.^\circ 73$
Densità della corrente = 15 m. amp

$$C = \frac{309.\,5}{3600 \times 0.\,3285 \times \text{tang}\; 16.\,73} = 0.\,87$$

4.ª Determinazione

Volendo avere, per altra via, una conferma dei risultati precedenti si è fatta un'altra determinazione, disponendo in serie, insieme con la bussola, un galvanometro di torsione della casa Siemens e Halske di cui una parte vale $0^{amp}, 001$ il quale dà diretta-

mente in milliampères la intensità della corrente che lo attraversa. Tenendo conto della correzione di questo stromento e con le solite precauzioni, si è trovato

$$C = 0,87$$

In conclusione, potrà ritenersi

$$C = 0,87$$

come valore della costante della bussola adoperata, per temperature prossime a 12°; l'errore assoluto della determinazione essendo certamente inferiore a $0^{amp},01$.

Determinazione delle costanti di una batteria Thomson

Ci serviremo ora della bussola di cui abbiamo determinato la costante, per misurare la forza elettromotrice e la resistenza interna di una batteria formata da tre elementi Thomson disposti in serie.

Tali elementi hanno, come è noto, il vantaggio di avere una piccola resistenza interna e di dare una corrente abbastanza costante, anche con una durata notevole della chiusura del circuito. Nel modello adottato nel Laboratorio della R. Scuola Ingegneri, lo zinco, fatto a griglia ha le dimensioni $0^m.4 \times 0^m.4$; la soluzione di solfato di rame del commercio, la quale si trova nella parte inferiore dell' elemento, è quasi satura; invece quella di solfato di zinco, separata dalla prima da un foglio di carta pergamena, contiene il 10 % circa, in peso, di sale.

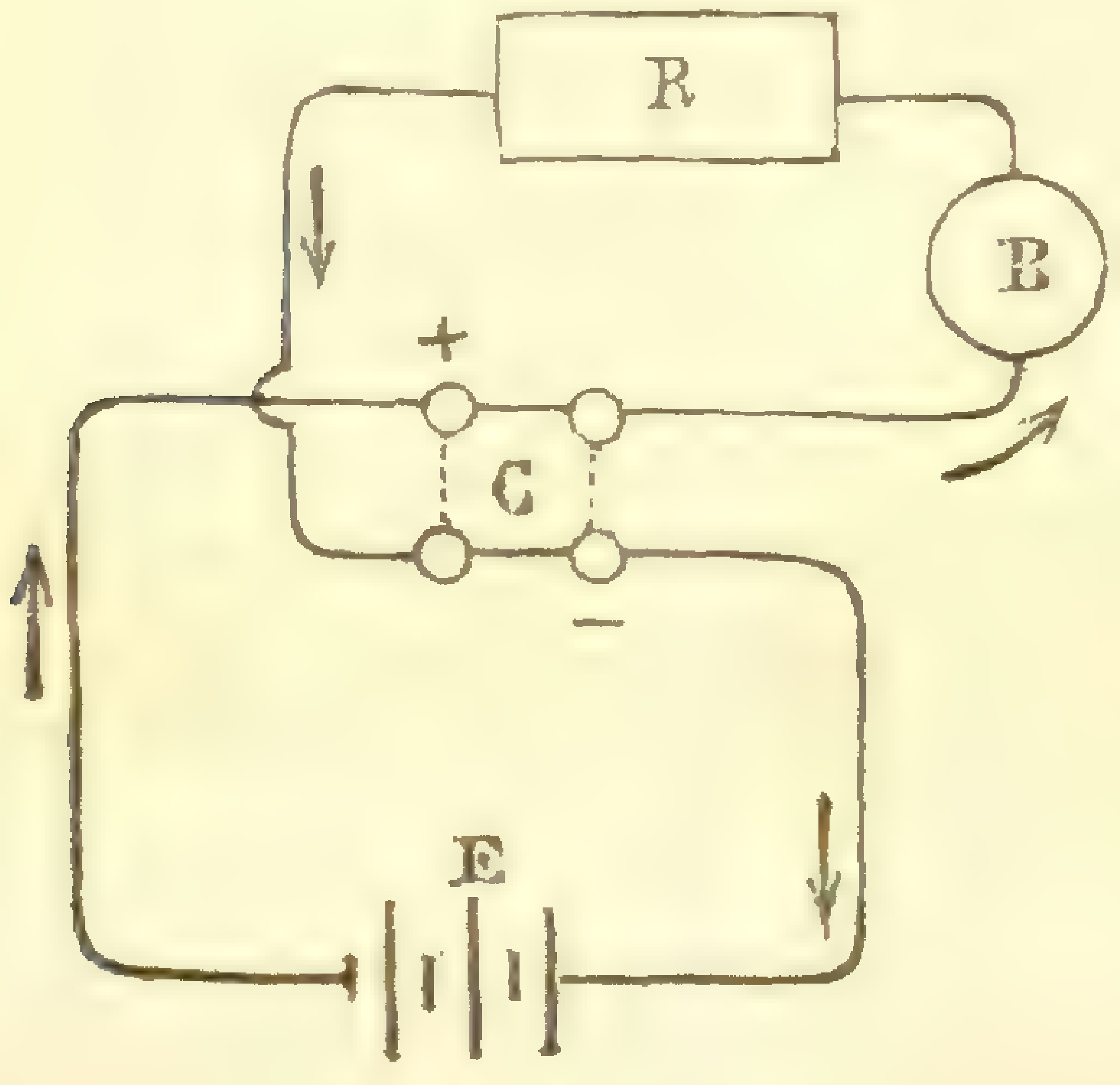


Fig. 2

Il metodo seguito è quello di Fechner. La disposizione è quella rappresentata schematicamente dalla fig. 2, ove R è una cassetta di resistenza, B la bussola Siemens di cui si è determinata la costante; C il commutatore a mercurio per l'inversione della corrente.

La resistenza dei fili di comunicazione, come pure quella della bussola, è stata accuratamente determinata con una esperienza preliminare, e si è trovato per la prima, $0^{oh},263$, per la seconda $0^{oh},107$ a 15°. In-

dicando quindi col simbolo G la somma delle anzidette resistenze, avremo

$$G = 0.^{oh}\,263 + 0.^{oh}\,107 = 0.^{oh}\,370$$

Ciò posto, siano R_1 ed R_2 due resistenze convenientemente scelte da introdurre nel reostata R e tali da dare deviazioni prossime a 30° ed a 60° rispettivamente (1). Indicando un δ_1 e δ_2 le corrispondenti deviazioni della bussola, avremo

$$\frac{E}{\rho + G + R_1} = C \operatorname{tg} \delta_1 \qquad \frac{E}{\rho + G + R_2} = C \operatorname{tg} \delta_2$$

ove E e ρ rappresentano la forza elettromotrice e la resistenza interna della batteria. Dalle equazioni precedenti si ricava

$$\rho = \frac{R_1 \operatorname{tg} \delta_1 - R_2 \operatorname{tg} \delta_2}{\operatorname{tg} \delta_2 - \operatorname{tg} \delta_1} - G$$
$$E = C \operatorname{tang} \delta_1 (\rho + G + R_1)$$

le quali permettono di calcolare le quantità che si cercano E e ρ.—. Bene inteso che il metodo esposto non dà buoni risultati se non con pile costanti e poco polarizzabili, (2) come appunto ne è ora il caso.

Ciò posto, la batteria di elementi Thomson che si è studiata, dovendo servire per alcune ricerche del prof. Pisati sulla distribuzione del magnetismo nelle verghe, si è voluto vedere come ne variassero le costanti sia prima sia durante il periodo di attività. A questo scopo , si è eseguito un gran numero di misure delle quali riporteremo solo una parte.

La batteria, montata nelle ore ant. del giorno 13 marzo, viene lasciata a sè stessa per un po di tempo, e alle 3 pom. dello stesso giorno si incominciano le letture, delle quali riportiamo più avanti i risultati. Il giorno dopo, viene fatta un' altra determinazione delle costanti della batteria e nelle ore pom. viene adoperata dal prof. Pisati, il quale la tiene in attività senza interruzione dal 14 marzo fino al giorno 11 aprile, vale a dire per un mese circa. In questo

---

(1) Stewart and Gee. Elementary Practical Phyisics, *Tome II, pag. 230.*

(2) Naccari e Bellati. Manuale di Fisica pratica, *pag. 546.*

periodo di tempo la misura delle costanti dà i risultati esposti nella tabella riassuntiva. Per maggior chiarezza, riporteremo gli elementi del calcolo per una delle serie di misure eseguite. Sceglieremo per es. quella fatta il 28 marzo, dopo che la batteria è stata 14 giorni in azione.

28 marzo) 4ª, determinazione delle costanti della batteria Thomson

$t = 14.^{\circ}7$

I)	$R_1 = 5.^{oh}0$	$\vartheta = 30.8$	30.75	$R_2 = 1.^{oh}2$	$\vartheta = 61.6$	61.55
		30.7			61.5	
		30.4	30.35		61.0	60.80
		30.3			61.7	
II)	$R_1 = 5.^{oh}1$	30.4		$R_2 = 1.^{oh}3$	60.3	
		30.2			60.1	
		30.1			59.8	
		29.9			59.5	
III)	$R_2 = 5.^{oh}2$	30.0		$R_2 = 1.^{oh}3$	60.3	
		29.8			60.1	
		29.5			59.7	
		29.3			59.4	
IV)	$R_1 = 5.^{oh}3$	29.4		$R_2 = 1^{oh}3$	60.3	
		29.3			60.2	
		29.1			59.6	
		29.0			59.3	
V)	$R_1 = 5.^{oh}4$	29.0		$R_2 = 1.^{oh}4$	58.9	
		29.0			58.8	
		28.7			58.4	
		28,6			58.1	

Le precedenti letture sono state fatte nell' ordine I), II), III), IV), V) quelle che seguono sono fatte invece nell' ordine inverso X), IX), VIII), VII), VI); e questo allo scopo di esaminare le variazioni della pila.

VI) $R_1 = 5.^{oh}\,0$	30.8 30.7	30.75	$R_2 = 1.^{oh}\,2$	61.5 61.4	61.45
	30.3 30.2	30.25		61.0 60.6	60.80
VII) $R_1 = 5.^{oh}\,1$	30.3 30.1		$R_2 = 1.^{oh}\,3$	60,2 60.0	
	30.0 29.8			59.6 59.4	
VIII) $R_1 = 5.^{oh}\,2$	30.3 30.1		$R_2 = 1.^{oh}\,3$	60.2 61.1	
	29.5 29.3			59.6 59.5	
IX) $R_1 = 5.^{oh}\,3$	29.5 29.4		$R_1 = 1.^{oh}\,3$	60.2 60.0	
	29.1 29.0			59.6 59.4	
X) $R_1 = 5.^{oh}\,4$	29.0 29.0		$R_3 = 2.^{oh}\,4$	59.0 58.8	
	28.7 28.5			58.3 58.1	

Come si vede, la concordanza soddisfacente di queste letture con le precedenti autorizza a ritenere come praticamente trascurabili le variazioni della pila nel periodo delle misure (1 ora) e a prendere la media aritmetica in ogni gruppo di determinazioni I e VI, II e VII, e III e VIII, IV e IX, V e X. Si ottengono allora i seguenti valori definitivi

1° gruppo)	$R_1=5.^{oh}\,0$	$\delta_1=30.^{\circ}\,52$ —	$R_2=1.^{oh}\,2$	$\delta_2=61^{\circ}\,16$	$\rho=0.^{oh}\,26$	$E=2.^{volt}\,89$
2° »)	$R_1=5.\ 1$	$\delta_1=30.\ 10$ —	$R_2=1.\ 3$	$\delta_2=59.\ 86$	$\rho=0.\ 26$	$E=2.\ 89$
3° »)	$R_1=5.\ 2$	$\delta_2=29.\ 72$ —	$R_2=1.\ 3$	$\delta_2=59.\ 85$	$\rho=0.\ 27$	$E=2.\ 91$
4° »)	$R_1=5.\ 3$	$\delta_1=29.\ 22$ —	$R_2=1.\ 3$	$\delta_2=59.\ 82$	$\rho=0.\ 26$	$E=2.\ 89$
5° »)	$R_1=5.\ 4$	$\delta_1=28.\ 81$ —	$R_2=1.\ 4$	$\delta_2=58.\ 55$	$\rho=0.\ 26$	$E=2.\ 89$

i quali sostituiti nelle formole

$$\rho = \frac{R_1 \operatorname{tg} \delta_2 - R_2 \operatorname{tg} \delta_2}{\operatorname{tg} \delta_1 - \operatorname{tg} \delta_1} - G \qquad E = C \operatorname{tg} \delta_1 (\rho + G + R_1)$$

danno i risultati relativi alla determinazione del 28 Marzo e qui sopra segnati.

Si può dunque concludere che la forza elettromotrice effettiva media della batteria, è stata nel periodo delle misure (1 ora circa)

$E = 2^{volts}.89$ e la resistenza interna $\rho = 0^{oh},26$ per $t = 14.°7$.

La forza elettromotrice media di un elemento, sarebbe $\frac{2.89}{3} = 0^{v}.96$

e la resistenza interna $\rho = \frac{0.26}{3} = 0^{oh},09$ circa.

Ecco il riassunto di tutte le determinazioni fatte.

	Forza elettr. m. d. batt.		Resist. interna		temper. media
13 Marzo	$E = 2.^{volts}97$		$\rho = 0^{oh}.29$		
dopo 5 ore circa da che	2. 98		0. 30		
la batt. è stata montata	2. 97	$E_m = 2^v.97$	0. 30	$\rho_m = 0^{oh}.30$	$t = 14^\circ.1$
	2. 97		0. 29		
	2. 98		0. 30		
14 Marzo	$E = 2.^v$ 91		$\rho = 0^{oh}.26$		
dopo 1 giorno da che è stata montata.	2. 92		0. 26		
Nelle ore pom. la batt. viene messa in attività.	2. 91	$E_m = 2^v.92$	0. 25	$\rho = 0^{oh}.26$	$t = 14^\circ.2$
	2. 93		0. 27		
	2. 92		0. 27		
18 Marzo	$E = 2.^v$ 87		$\rho = 0.$ 24		
dopo quattro giorni da che la batteria è stata messa in attività	2. 88		0. 25		
	2. 88	$E_m = 2^v.88$	0. 25	$\rho_m = 0^{oh}.25$	$t = 14.4$
	2. 88		0. 25		
	2. 89		0. 26		
28 Marzo	$E = 2.^v$ 89		$\rho = 0.$ 26		
dopo quattordici giorni di attività.	2. 89		0. 26		
	2. 91	$E_m = 2^v.89$	0. 27	$\rho_m = 0^{oh}.26$	$t = 14.7$
	2. 89		0. 26		
	2. 89		0. 26		
11 Aprile	$E = 2.$ 80		$\rho = 0.$ 28		
dopo ventisette giorni di attività	2. 79		0. 27		
	2. 80	$E_m = 2^v.80$	0. 28	$\rho_m = 0^{oh}.28$	$t = 15^\circ.0$
	2. 82		0. 29		
	2. 80		0. 29		

Come si vede dalla tabella precedente, le costanti della batteria Thomson adoperata, tenuta giornalmente in attività, hanno variato poco; e, per un periodo di tempo abbastanza lungo, (dal 14 al 28 Marzo) hanno variato in modo da dare una corrente sufficientemente costante in un circuito esterno di opportuna resistenza.

Roma, Laboratorio di Fisica tecnica della R. Scuola degli Ingegneri, Aprile 1890.

Sulla misura voltametrica delle correnti elettriche — Ricerca di G. Vanni.

(Tornata del 14 decembre 1890)

I. Generalità

Fra i diversi metodi atti a prestarsi alla misura delle correnti elettriche, quello fondato sulla decomposizione di elettroliti liquidi opportunamente scelti, è senza dubbio un metodo nel quale, ad una precisione più che soddisfacente, si trova riunita la probabilità di giovarsi delle risorse disponibili negli ordinarî laboratori. I liquidi maggiormente preferiti in tale genere di ricerche sono, come è noto, il nitrato di argento ed il solfato di rame; il primo essendo specialmente da adoperare nelle ricerche di maggiore precisione (campionamento degli amperometri, determinazione delle costanti delle bussole ecc.). Si hanno così, in corrispondenza, due specie di voltametri: ma, per ottenere con questi risultati attendibili, occorrono alcune norme e precauzioni, generalmente poco note e nella importanza delle quali, i diversi autori sono spesso discordi. Lo studio sistematico di queste precauzioni, quello del limite di precisione che è possibile ottenere nei casi più frequenti nella pratica ed infine a il confronto fra alcune specie di voltametri maggiormente adoperate, costituiscono appunto gli scopi che lo scrivente si è proposto di raggiungere col presente lavoro.

Voltametro a nitrato di argento. — Cominciando dal voltametro a nitrato di argento è noto che le recenti ricerche del Rayleigh (1) del Kohlrausch (2), del Mascart (3) e dei sig^{ri} Pellat & Potier (4) hanno condotto a ritenere il numero 0,^{gr} 001118 come valore più probabile dell'equivalente elettrochimico dell'argento.

Quanto alle forme di voltametro comunemente adoperate, in quella a capsula indicata dal Poggendorff e preferita dal Rayleigh come la più comoda e la più precisa, il catodo è costituito da una coppa di platino di 7÷8^{cm} di diametro e 2^{cm} circa di altezza. Questa coppa si appoggia sopra tre sostegni di ottone platinato isolati sopra una grossa lastra di ebanite. L'anodo è costituito da un disco di

(1) *Phil. Trans. London, 1884, Part. II, pag. 411.*

(2) *Wiedemann Annalen, Band. XXVII.*

(3) *Journ. de Physique, Tome I, 1882, pag. 109, Tome, III, 1884, pag. 283.*

(4) *Journ. de Physique, Tome IX, 1890, pag. 381.*

argento chimicamente puro, disposto orizzontalmente e ravvolto nella tela per impedire che cadano al fondo della capsula i frammenti di ossido di argento i quali possono *formarsi durante la elettrolisi*. —. Il Gray, il quale si è molto occupato dell'argomento in questione (1), preferisce invece la forma usuale a lamine verticali, adoperando per elettrodo una lamine di argento chimicamente puro. In entrambi i casi, la soluzione adoperata deve contenere dal 5 al 15 % in peso di nitrato di argento; per correnti le quali non eccedono $0^{amp},250$ sono da preferire, secondo il Rayleigh, soluzioni contenenti il limite inferiore sopra indicato (5 %) di nitrato di argento; la proporzione del sale disciolto dovendo crescere, con la intensità della corrente da misurare.

Una importanza speciale ha, nella esattezza dei risultati, la densità della corrente che si misura, vale a dire il numero di unità di corrente per ogni unità di superficie del catodo. Secondo il Rayleigh. per ottenere risultati precisi nella misura di correnti non eccedenti $0^{amp},500$ e facendo uso del voltametro a capsula, bisogna che la densità sopra indicata non superi $0^{amp},010$ per cmq di catodo. Quanto poi alle cure che bisogna avere dopo il passaggio della corrente, è necessario vuotare la capsula di platino, lavarla ripetutamente con acqua distillata e poi seccarla tenendola per qualche ora in una stufa ad aria a 160° circa; infine, scaldarla fortemente in una capsula di porcellana per quattro o cinque minuti. Quest'ultima operazione ha per iscopo di decomporre quelle piccole quantità di soluzione le quali possono essere rimaste incluse nell'argento elettrolitico deposto nella capsula e ridurre così al minimo questa causa di errore; e ad attenuarla maggiormente concorre pure la avvertenza di far passare la corrente per un intervallo di tempo, sufficiente per rendere molto piccolo l'errore relativo della pesata del deposito, ma non maggiore di un certo limite, per non deporre insieme col metallo delle quantità notevoli di soluzione le quali aumenterebbero troppo, anche dopo decomposte, il peso dell'elettrolito prodotto dalla corrente. Il Rayleigh consiglia un intervallo di 45÷60 minuti per correnti che non superino $0^{amp},500$.

Voltametro a solfato di rame. — L'uso dei voltametri a solfato di rame è incontestabilmente più semplice e più comodo di quello a nitrato di argento; i depositi che si ottengono, anche con variazioni notevoli nella grandezza delle lamine e nella densità della soluzione e della corrente, sono aderenti ed omogenei. Per conseguenza, l'uso

---

(1) *Phil. Mag. Tome XXII, 1886, pag. 389, Tome XXV, 1888, pag. 179.*

di tali voltametri è da preferire quando si tratta di correnti molto forti e variabili fra limiti assai estesi, per le quali si richiederebbero dimensioni eccessive nei voltametri a nitrato di argento. Inoltre l'uso della elettrolisi del solfato di rame conduce a risultati di una soddisfacente precisione, prendendo le precauzioni seguenti.

Il solfato di rame da adoperare può essere quello del commercio al quale si sono fatte subire tre o quattro successive cristallizzazioni. La densità della soluzione deve essere compresa fra 1.05 (a 15°) (8 % in peso di $Cu\,S\,O_4 + 5\,H_2O$) e 1,17 (24 % in peso di $Cu\,H_2O_4 + 5\,H_2O$); per evitare la formazione dei sottosali i quali si formano facilmente quando il rame elettrolitico deposto si estrae dal voltametro, è bene aggiungere alla soluzione 1 % in peso di acido solforico puro. Infine, la densità della corrente sul catodo non deve superare $0^{amp},010$ per cmq nè essere inferiore a $0^{amp}0033$. Dopo la elettrolisi, bisogna immergere il catodo (che può essere costituito da una lamina di rame elettrolitico o di platino) nell'acqua distillata contenente un po' di acido solforico: poi, dopo averlo lavato con una corrente di acqua distillata, asciugarlo con della carta bibula (1). Se l'operazione è stata ben condotta, il deposito deve presentare una tinta rosea, scevra affatto di macchie e di iridescenze, e deve inoltre essere omogeneo e bene aderente.

Una circostanza essenziale bisogna tenere ben presente nell'uso di questo voltametro, circostanza che, trascurata, può dar luogo ad errori gravi. Il numero pel quale bisogna dividere il peso di rame raccolto nella unità di tempo, per ottenere la intensità della corrente, non è già costante come succede per l'argento, ma varia al variare della temperatura della soluzione e della densità della corrente.

Ecco i risultati dedotti dal Gray dopo una lunghissima serie di esperienze (2), e ritenendo per equivalente elettrochimico dell'argento il valore

$$[Ag] = 0^{gr}001118.$$

---

(1) La immersione della lamina nell'alcool puro, consigliata da alcuni autori, non sembra opportuna allo scrivente; giacchè si formano, in tali condizioni, delle iridescenze sulla superficie del deposito, le quali debbono essere assolutamente evitate.

(2) *Phil. Mag. Tome XXV, 1888, pag. 179.*

Densità della corrente	t=2°	t=12°	t=23°	t=28°	t=35°
amp. 0,020 per cmq	0gr,0003288	0,0003287	0,0003286	0,0003286	0,0003282
0,010	88	84	83	81	74
0,00667	87	81	80	78	67
0,0050	85	79	77	74	59
0,0040	83	78	75	68	52
0,0033	82	78	72	62	0,0003245

I risultati sopra esposti non infirmano già la legge del Faraday, con la quale essi sembrano, a prima vista, in contraddizione. Il peso, infatti, di rame deposta da un coulomb è costante ed il Gray, partendo da certe considerazioni, ne stabilisce il valore 0gr,000 3290 (1). Ma è facile vedere che le condizioni ordinarie delle determinazioni voltametriche non sono quelle che dovrebbero essere soddisfatte per potere ritenere il valore dato come equivalente elettrochimico del rame. Innanzi tutto il solfato di rame ordinario (anche senza aggiunta di acido solforico libero) scioglie una porzione più o meno grande del rame elettrolitico deposto sul catodo. Questo fatto, osservato dal Gore (2) affermato da alcuni, negato da altri sperimentatori sembra oramai fuori di dubbio; e, senza pregiudicare la quistione se tale azione dissolvente abbia o no luogo nelle soluzioni chimicamente pure e libere affatto di acido, è certo che le soluzioni adoperate nelle ricerche ordinarie attaccano e sciolgono dei pesi non trascurabili di rame. Il Gray cita alcuni risultati numerici ottenuti: ma siccome questi dipendono dalle particolari condizioni della esperienza, così egli consiglia di determinare direttamente tale azione dissolvente prima o dopo la elettrolisi. Oltre a questa causa di errore, è da considerare che la deposizione del rame elettrolitico, avvenendo in seno ad una soluzione, una parte di questa rimane imprigionata nelle particelle del deposito; e non si può nemmeno decomporla, come nel caso del volta-metro a nitrato di argento, giacchè l'elevazione di temperatura necessaria produrrebbe una notevole ossidazione. E da notare pure che, per quanto si cerchi di attenuarla, una piccola ossidazione parziale del rame sia durante la elettrolisi, sia durante il periodo di lavaggio e di essiccamento, è molto difficile ad evitare. Infine, le ricerche recenti del Soret (3) hanno dimostrato che il rame deposto sul catodo contiene delle quantità spesso considerevoli di idrogeno, di ossido di carbonio e di anidride

(1) *Phil. Mag. Tome XXII, 1886, pag. 389.*
(2) *Nature, febbraio, 1883.*
(3) *C. R. Tome CVIII, pag. 1298.*

carbonica, le quali non si svolgono che portando il deposito al rosso ciliegia. Sono appunto queste diverse circostanze che rendono variabile ciò che potrebbe chiamasi l' equivalente elettrochimico *apparente* del rame: tali circostanze pare che non abbiano luogo, in modo sensibile, nel voltametro a nitrato di argento il quale, appunto per questo, è da preferire quando si tratti di ricerche di grande precisione.

Recentemente il Ryan (1) ha proposto una nuova forma di voltametro nella quale gli elettrodi sono costituiti da due grossi fili di rame elettrolitico avvolti a spirale: la spirale esterna funziona da anodo e quella interna (il cui diametro è inferiore da 3 ÷ 4 cm a quello dell'altra) da catodo. La densità della soluzione deve essere compresa fra 1.10 e 1.17. Non è necessario che il solfato di rame, l'acqua e l'acido siano chimicamente puri. Le precauzioni da prendere sono identiche a quelle già descritte.

Il vantaggio ottenuto con questo voltametro, pare dipenda dal fatto che la forma a spirale cilindrica dei due elettrodi impedisce le variazioni di densita in vicinanza degli elettrodi medesimi, le quali hanno luogo specialmente nei voltametri a lamine verticali. L'errore relativo ottenuto con questa nuova disposizione arriva al massimo al 0,4 % invece dell'errore del 3 o 4 % che secondo l'autore, si era finora avuto con le solite forme.

Poste queste considerazioni generali, descriveremo brevemente alcune delle esperienze eseguite; e cominceremo da quella fatta nel febbraio scorso, avente per scopo il campionamento di una parte della scala del galvanometro a torsione Siemens N.° 5708, adoperato dal prof. Pisati nelle sue ricerche sul Magnetismo.

II. Relazione delle esperienze

1.ª Serie. Innanzi tutto, poichè nella misura della corrente entrano la valutazione di un intervallo di tempo e la determinazione di un aumento di peso, si è cominciato dallo studiare l' andamento e l'errore dei relativi stromenti di misura, esistenti nel Laboratorio della R. Scuola degli Ingegneri.

Misura del tempo. — Il cronometro adoperato è il cronometro Roskell N.° 1775 appartenente al Gabinetto di Geodesia, il quale batte secondo siderale. Esso è stato confrontato con un pendolo siderale costruito da Dent di Londra, avvalendosi di un cronografo

(1) *Amer. Instit. of Electr. Engin. New-York, 1889.*

Hipp e prendenno tutte le precauzioni nenecessarie per eliminare le possibili cause di errore (1). L'andamento diurno medio dell'orologio Dent, determinato per mezzo di passaggi di stelle, variava, nell'epoca delle esperienze, (febbraio-marzo 1890) da $0^s,3$ a $0^s,5$ ed era quindi affatto trascurabile nel breve periodo (60 minuti) delle misure voltametriche: Ecco i risultati del confronto.

Orologio Dent		Cronometro Roskell		Avanzo medio del Roskell in un ora
$8.^h\,45.^m\,39,^s\,33$		$0,^h\,54.^m$ 00[1]		
	$1.^h\,05.^m\,59.^s\,13$		$2,^h\,06.^m\,00$	$0.^s\,43$
10. 51. 38. 45		$11.^h\,00.$ 00		
	$14.^h\,58.^m\,53.^s\,71$		$14.^h\,59.^m\,00$	0. 42
25. 50. 32. 16		$24.^h\,59.$ 00		
	$2.^h\,28.$ 58. 94		$2.^h\,29.^m\,00$	0. 44
28. 19. 31. 10		$28.^h\,28.$ 00		
	$7.^h\,42.$ 56. 77		$7,^h\,43.^m\,00$	0. 41
37. 02. 27. 87		$37.^g\,11.$ 00		
	$19.^h\,59.$ 51- 28		$20.^h\,00.$ 00	0, 43
56. 02. 19. 15		$56.^h\,11.$ 00		

Si può dunque ritenere eguale a $0^s,4$ l'avanzo del cronometro Roskell in un'ora per temperature comprese fra 12° e 14°,5 che sono i limiti fra cui ha oscillato la temperatura dell'ambiente nel periodo delle esperienze.

Misura delle masse. — Gli aumenti di peso, sia delle lamine per i voltametri a solfato di rame, sia della capsula per il voltametro a nitrato di argento, sono stati determinati con una bilancia di precisione costruita dal Rüprecht e facendo uso di una pesiera Stuckrath della quale era stata determinata per ogni pezzo, dal Direttore dell'ufficio centrale metrico, la correzione relativa.

L'errore di accomodamento della bilancia (1) e la sensibilità relativa, con i carichi di 20 e 50^{gr}, sono stati trovati uguali

	errore di accomodamento	sensibilità
carico di 20^{gr}	$e = \pm 0^p, 34$	$1^p = 0^{mg},051$
carico di 50^{gr}	$e = \pm 0^p, 30$	$1^p = 0^{mg},052$

---

(1) Pisati e Pucci. Sulla lunghezza del pendolo a secondi, *pag. 37*

(1) Il concetto dell'errore di accomodamento di una bilancia è stato introdotto nella scienza delle misure dal prof. Pisati. Esso corrisponde all'errore medio di una osservazione della posizione dell' equilibrio dell' indice, facendo oscillare e arrestando ogni volta il giogo e i piattelli della bilancia per un sufficiente numero di volte. Ecco i risultati relativi al calcolo dell' errore di accomodamento e della sensibilità della bilancia Rüprecht da

L'errore dovuto alla spinta dell'aria è affatto trascurabile sia per i pezzi della pesiera adoperati nella misura sia per il corpo da pesare, le pesate essendo fatte col metodo della tara; in guisa che, determinata la posizione di equilibrio della bilancia quando i catodi dei voltametri sono nudi, i pesi da cambiare nella seconda pesatà, allorché i catodi vengono estratti dai voltametri si limitano ai soli pezzi di alluminio della pesiera e non arrivano mai ad un grammo. Quanto poi alla spinta dell'aria relativa ai catodi medesimi, essa è sensibilmente la stessa nei due casi, stante la piccolissima variazione di volume avvenuta.

Ciò posto, ecco la disposizione adottata per le misure.

La pila è costituita da dodici elementi Meidinger di cui sei sono disposte in serie; la forza elettromotrice media di ciascun elemento è poco differente da un volt e la resistenza interna varia da 8 a 10 ohms.

Il circuito esterno comprende:

1) Un reostata per far variare opportunamente la intensità della corrente;

2) Il galvanometro di torsione Siemens da campionare, avente un ohm di resistenza (a 15°) e di cui una parte vale circa un milliampére. Questo galvanometro, come è noto, è costituito da un magnete di acciaio avente la forma di un cilindro allungato fesso longitudinalmente secondo due generatrici opposte. Il magnete stesso è sospeso per mezzo di un filo di seta fra due rocchetti di filo di rame i quali sono percorsi dalla corrente e porta un indice di alluminio corrispondente, quando lo stromento è orientato, allo zero della graduazione. Quando il magnete, pel passaggio della corrente, è deviato dalla sua posizione di equilibrio, si riconduce l'indice in corrispondenza dello zero, agendo sopra una spirale cilindrica di argentana, di cui un capo è fissato all'estremo superiore del magnete, e l'altro è connesso ad un disco di ottone munito di un secondo in-

---

noi ottenuti col carico di 20^{gr} circa iu entrambi i piattelli. La posizione di equilibrio dell'indice è ogni volta dedotta dalla media di sei elongazioni successive combinate tre per tre.

Posizione di equilibrio dell' indice

senza mg.		col mg.	
I^a esp.	$93^p.15$	II^a	$73^p.43$
III	93. 92	IV^a	73. 95
V	93. 80	VI^a	73. 92
VII	93. 88	$VIII^a$	73. 87
IX	93. 78	X^a	73. 63
	$m = 93^p.50$		$m_{,} = 73^p.68$

$$\text{err. medio di accom.}\ e = \sqrt{\frac{[vv] + [v_{,}v_{,}]}{n-2}} = \pm 0^p,34$$

e quindi

$$1^{mg} = m - m_{,} = 19^p.82 \pm e\sqrt{2} = 19^p.82 \pm 0^p.22$$

dice il quale segna sulla graduazione dello stromento l'angolo di cui bisogna torcere la molla per ottenere la accennata coincidenza. È a quest' angolo di torsione che é proporzionale la intensità della corrente.

3) Un certo numero di voltametri (sei) a solfato di rame disposti in serie, preparati con le cure già indicate; gli anodi sono di rame elettrolico, i catodi sono formati da lamine di platino. La soluzione di solfato di rame è stata purificata con tre successive cristallizzazioni e contiene 1 % circa in peso di acido solforico puro.

4) Infine il voltametro campione a nitrato di argento ed a capsula di platino precedentemente descritto, con la soluzione di nitrato al 5 % in peso.

Indicazioni del galvanometro. — Alle ore $9^h 20^m,00$ del cronometro Roskell, si chiude il circuito e un minuto dopo si fanno le seguenti letture

$9,^h\ 20,^m00$	chius. del circuito	$9,^h\ 39$	$103,^p\ 0$
21	$102,^p\ 2$	9,40	102,8
22	104,3	41	102,8
23	105,1	42	102,7
22	105,8	43	102,6
9,25	106,0	44	102,6
26	106,0	9,45	102,5
27	106,0	9,50	102,2
28	106,0	9,55	102,1
29	105,8	$10,^h\ 00,\ 00$	101,9
9,30	105,5	10,05	101,8
31	105,0	10,10	101,6
32	104,9	10,15	101,5
33	104,8	10,20,00	101,5
34	104,5	$10,^h\ 20.^m\ 10,^s\ 5$	interruzione
9,35	104,0		
36	103,6		
37	103,2		
38	103,0		

Si è tenuto conto del fatto che il cronometro, adoperato batte il secondo siderale, tenendo presente che 3600^s medi corrispondono a 3610 secondi siderali.

Se fosse possibile esprimere, in funzione del tempo, la legge di variazione della corrente, la determinazione della intensità media si ridurrebbe al calcolo dell'integrale

$$i_m = \frac{1}{T} \int_0^T i dt$$

ove per i bisognerebbe porre la funzione trovata: ed è evidente che non ci si potrebbe giovare per risolvere la quistione, delle ordinate osservate così come sono; giacchè i numeri ottenuti nella precedente tabella contengono, oltre a tutti gli errori accidentali e sistematici di natura nota, anche altri di natura ignota, i quali non mancano mai di intervenire in simili circostanze e turbano l'andamento regolare e continuo del fenomeno. La esistenza di tali cause perturbatrici è resa manifesta costruendo la curva relativa alle osservazioni fatte la quale rende evidente all'occhio la discontinuità dei risultati ottenuti. Bisogna allora applicare i metodi noti della perequazione dei professori Schiaparelli (1) e Pucci. (2) Effettuando nel caso presente i calcoli relativi alla perequazione lineare di tre in tre ed applicando la formola di correzione parabolica del terzo ordine, si ottengono delle ordinate le quali sostituiscono ai risultati osservati, altri più regolari e più prossimi al vero. Stante poi la difficoltà estrema della ricerca della legge di variazione della corrente, la quale legge sarebbe espressa algebricamente della equazione della curva così trovata, è preferibile ottenere una soluzione sufficientemente approssimata della quistione, sia effettuando una integrazione grafica, sia adoperando il procedimento che si usa seguire in simili ricerche e che consiste nel costituire a due ordinate consecutive, sufficientemente vicine, le mediane corrispondenti. Fatti i calcoli relativi (3) si ottiene per valore della intensità media della corrente indicata dal galvanometro

$$i_m = \frac{6066.81}{59} = 102^p,83$$

il numero totale delle ordinate essendo 59, giacchè si è perduta quella relativa alla chiusura del circuito. Quanto alla determinazione dell'errore medio del risultato precedentemente ottenuto, si è fatto uso di una formola data per questo oggetto dal prof Pucci:

$$m = \pm \sqrt{\frac{p\,[vv]}{N - (2_n + 1)}}$$

la quale permette di calcolare l'errore medio di una ordinata perequata in funzione del peso p delle diverse ordinate perequate linear-

(1) Effemeridi astronomiche per l'anno *1867*.

(2) Sul modo di ricercare la vera espressione delle leggi natura, in: *R. Accad. Lincei, 1890*.

(3) Giornale delle esperienze di laboratorio.

mente (che si è ammesso eguale per tutte), della somma [vv] dei quadrati degli scostamenti tra ciascuna ordinata osservata e la corrispondente perequata, e del numero totale N delle ordinate.

Si ottiene così come errore medio di una ordinata perequata

$$m = \pm 0,^{p}095$$

e per valore medio della ordinata media $e = \pm 0,^{p}02$; l'errore probabile relativo sarebbe $\mu = 0,^{p}012$,

Voltametro a nitrato d'argento. — Vediamo ora le indicazioni del voltametro. L'argento deposto nella capsula è granuloso, cristallino e ben aderente. Dopo averlo trattato nel modo descritto, se ne determina il peso. Ecco le equazioni di equilibrio ottenute:

(prima della elettrolisi):

$$T = C + 5^{gr} + 1^{gr} + 500^{mg} + 100 + 20 + 10 + 5 + 2 + 2 + 83,^{p}25$$
$$T = C + 5^{gr} + \ldots\ldots\ldots\ldots + 2 + 1 + 63,^{p}87$$

da cui si deduce, tenendo conto delle correzioni dei pezzi adoperati

$$T = C + 6^{gr}\,6395 + 0^{mg},063 + 73^{p},56$$

Chiamando ϑ l'errore probabile della correzione $0.^{mg}063$ (che si può facilmente determinare per mezzo degli errori delle correzioni dei singoli pesi) e ϑ_e l'errore probabile di accomodamento della bilancia si ha come errore probabile della C (massa della capsula di pt nuda).

$$m = \pm \sqrt{\frac{\vartheta^2}{2} + \frac{\vartheta_e^{\,2}}{2}}$$

Dopo il passaggio della corrente la nuova equazione di equilibrio, rappresentando con X la massa di argento deposta, è:

$$r = C + X + 6,^{gr}2245 + 0,^{mg}143 + 83,^{p}16$$

e l'errore probabile della $C + x$ è $m_n = \pm \sqrt{\frac{\vartheta_n^{\,2}}{2} + \frac{\vartheta_e^{\,2}}{2}}$

essendo ϑ_n l'errore probabile della correzione $0^{mg},143$.

Si ha quindi, fatte le riduzioni opportune:

$$X = 414,^{mg}42$$

con un errore probabile $\mu = \pm \sqrt{\frac{\vartheta^2}{2} + \frac{\vartheta_n^{\,2}}{2} + \vartheta_e^{\,2}} = \pm 0^{mg},047$

Con questo dato si trova per intensità media della corrente, dedotta dalle indicazioni del voltametro a nitrato di argento,

$$i_m = \frac{414,42}{3600 \times 1,118} = 0,^{amp}10297$$

Tenuto conto degli errori sistematici del cronometro, la incertezza dipendente dalla chiusura ed apertura del circuito, non supererebbe, secondo il Rayleigh, $0.^s5$. Adottando tale valore, e supposto un errore di $0,^{mg}10$ (1) nella pesata, e che il numero $1,^{mg}118$ sia esatto a meno di $0,^{mg}0005$, si trova nella ipotesi più sfavorevole, una variazione di sette o otto unità dell' ultima cifra decimale ottenuta per $i._m$ È questo (se non esistono errori sistematici) il grado di approssimazione che a noi sembra comporti la determinazione fatta.

Dal confronto dei risultati ottenuti, si deduce che il termine di correzione relativa ai punti della scala vicini al cento, sarebbe alla temp. $t = 12,^\circ 5$

$$c = I - i = 0,10297 - 0,01283 = +0,14 \text{ milliampères}$$

La tabella data dal costruttore indica per la stessa correzione il valore:

$$c = +0.20 \text{ milliampères}$$

L'accordo è molto soddisfacente sia se si tiene conto degli errori di osservazione, sia riflettendo che il valore dato dal costruttore si riferisce alla temperatura alla quale il galvanometro presenta la resistenza di 1^{ohm}, cioè a $15,^\circ$

Indicazioni dei voltametri a solfato di rame. — In questi voltametri, l' anodo è costituito da due lamine di rame elettrolitico fornito dalla casa Basse e Selve di Altona, il catodo da una lamina di platino di circa $4 \times 6 = 24$ cmq. di superficie immersa. Alla soluzione di solfato di rame è stato aggiunto 1 % in peso di acido solforico puro. I pesi di rame depositati nei diversi voltametri in un'ora, sono stati, fatte le opportune correzioni, i seguenti:

Voltametro N.° 1	p.	$121,^{mg}88$
2		121,80
3		121,84
4		121,80
5		121,86
6		121,92

(1) La probabilità che l'errore di osservazione sia compreso (in valore assoluto) fra zero ed il valore indicato sarebbe 0,85.

L'errore probabile di una determinazione è, sensibilmente, lo stesso per tutte ed eguale a $0,^{mg}06$. Prendendo la media dei risultati ottenuti come valore più probabile del peso di rame deposto in un'ora, si ha:

$$p = 121,^{mg}85 \text{ con un errore probab. } \mu = 0,^{mg}025$$

ed è notevole il fatto che le differenze tra la media precedente e ciascuna determinazione siano tutte inferiori all'errore medio di una pesata. Si può dunque dire che, nelle condizioni della misura fatta, le differenze nei pesi di rame osservati nella serie dei voltametri, entrano nella categoria degli errori accidentali di osservazione. Ci proponiamo in seguito di estendere la conferma di questo fatto e vedere se esso possa ritenersi come generale ed applicabile ad ogni caso.

Per dedurre dal peso medio di rame deposto in un'ora il valore della intensità della corrente, bisogna tener conto della densità di questa; valutando la estensione dei depositi nelle lamine, si trovano valori prossimi a 3,4 milliampère per cmq. L'equivalente elettrochimico da ritenere, essendo la temperatura vicina a 12.°, è secondo il Gray $[Cu] = 0,^{mg}3278$.

Si ottiene allora per valore della intensità media della corrente:

$$i = \frac{121,85}{3600 \times 0,3278} = 0,^{amp}10325$$

con una incertezza di due o tre unità dell'ultima cifra decimale. Come si vede, la indicazione dedotta dai voltametri a solfato di rame supera di $0,^{amp}00028$ quella dedotta dal voltametro campione a nitrato di argento. Ritenendo quest'ultima come esatta, l'errore relativo alla determinazione precedente sarebbe inferiore a 0,3 %. Si vede adunque che, contrariamente alle asserzioni del Ryan, è possibile ottenere anche con gli ordinari voltametri a solfato di rame, un notevole grado di approssimazione.

2.ª Serie. Continuando le ricerche sull'argomento in quistione, si è creduto opportuno di introdurre una modificazione importante al modo di sperimentare tenuto sinora: quella relativa alla misura del tempo.

Per rendere questa misura molto più precisa, si è pensato di avvalersi, mercè un artifizio semplicissimo, del cronografo annesso all'orologio Dent esistente in laboratorio. Facendo uso dell'interrut-

tore rappresentato qui accanto, Fig. 2, dove a b c d sono quattro vaschette di mercurio, è possibile chiudere il circuito comprendente i voltametri e gli altri apparecchi di misura, e, nello stesso istante, mandare un segnale al cronografo. Leggendo poi i segnali col compasso di Oppolzer, tenendo conto delle parallassi delle penne e dell'andamento dell' orologio, si può stimare l' intervallo di tempo durante il quale il circuito è chiuso, entro $0,^{s}01$ almeno, approssimazione più che sufficiente pel caso nostro.

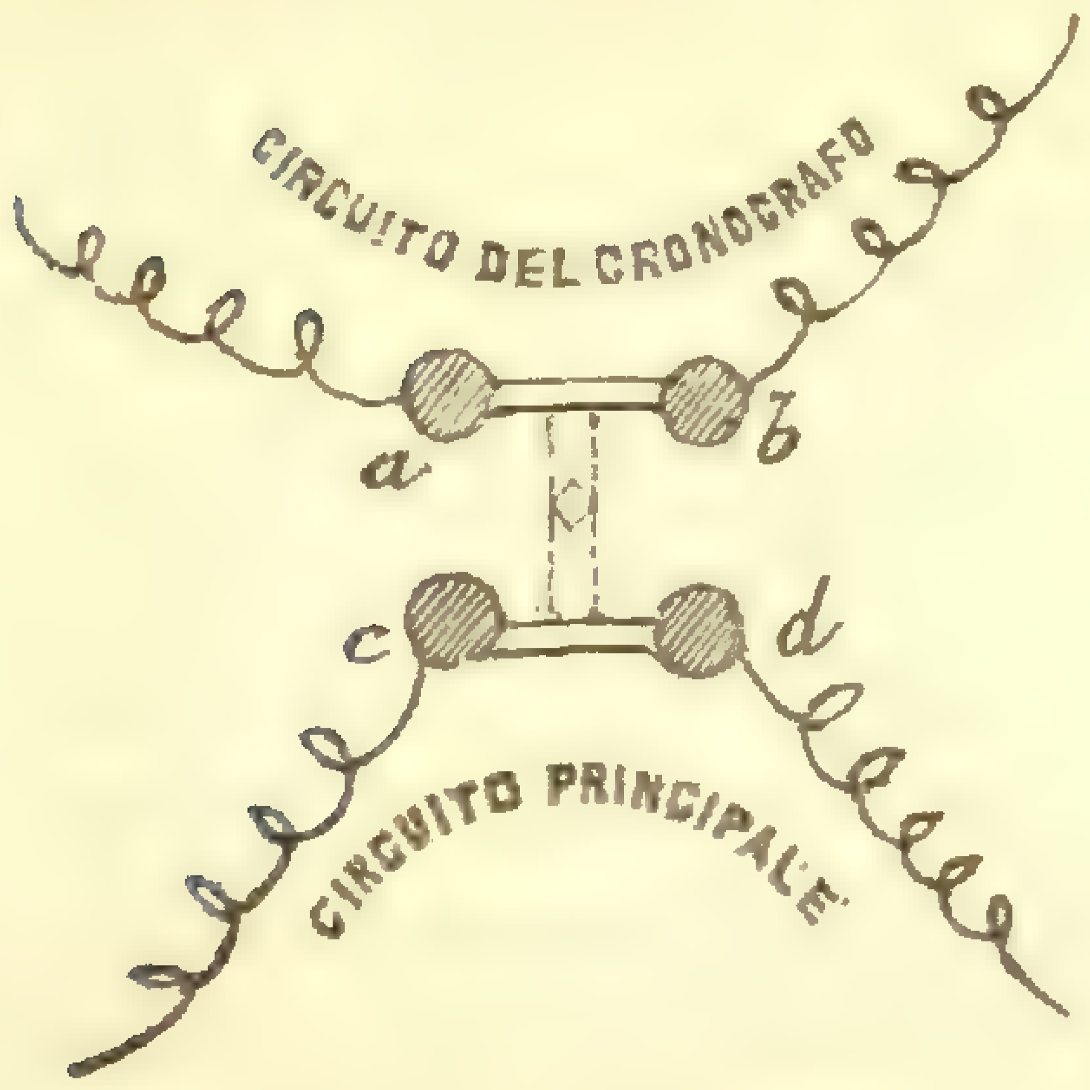


Fig. 1.

Inoltre, nella seconda serie di esperienze, si è voluto verificare non solo il grado di approssimazione che è possibile raggiungere nella misura di correnti inferiori a $0,^{amp}500$ (limite imposto dalle dimensioni dei voltametri disponibili) ma si è voluto pure istituire un confronto diretto fra gli ordinari voltametri a catodi di platino, e quelli a spirale del Ryan. Le misure sono, bene inteso, riferite al voltametro a nitrato di argento, scelto come campione. Infine si è voluto accertare l'azione dissolvente delle soluzioni di solfato di rame sul rame.

Nel principio di questa seconda serie (ottobre 1890) si sono perdute alcune esperienze perchè, nel lavaggio della capsula di platino, si distaccavano sempre quantità non trascurabili di argento, il quale si deponeva inoltre in laminette anzichè in grani cristallini bene aderenti.

Dopo molti infruttuosi tentativi per togliere l'inconveniente si è trovato modo di eliminarlo completamente, rinnovando la soluzione di nitrato di argento. (1)

Preparate tutte le altre soluzioni nel modo già indicato, s'è dato principio alle ricerche definitive.

Il circuito comprendeva: 1.° Una batteria di 12 elementi Meidinger disposti in 4 derivazioni; 2.° Un reostata; 3.° Sei voltametri a solfato di rame (con 1 % di acido solf.) di cui tre a spirale e tre a catodi di platino: questi ultimi sono quelli già adoperati anteriormente; in quelli di Ryan, i catodi sono costituiti da un filo di rame elettrolitico di $2,^{mm}8$ di grossezza avvolto in otto spire avente la superficie di 75 cmq. circa; 4.° Finalmente il voltametro campione a nitrato di argento già adoperato e descritto.

(1) Questo fatto era già stato osservato dal prof. Cardani.

Le esperienze si succedono regolarmente dai primi di novembre in poi.

Il pendolo Dent del quale viene studiato l'andamento mercè lo stromento a passaggi del Gabinetto di Geodesia, presenta un avanzo medio di $0,^s 70$ al giorno vale a dire un avanzo medio di $0,^s 03$ in un'ora siderale.

La durata della chiusura del circuito (che si fa variare da 40 a 60 minuti medi secondo la intensità della corrente), si valuta con la approssimazione di $0,^s 01$ avvalendosi del cronografo annesso all'orologio Dent nel modo già descritto. La valutazione delle masse si effettua colla bilancia Ruprecht, e colla pesiera Stuckrath antecedentemente adoperate e studiate. Quanto alle cure avute per il trattamento del rame e dell'argento deposto, esse sono identiche a quelle avute; senonchè, nel periodo di essiccamento del rame, essendosi qualche volta verificata una leggiera tendenza alla ossidazione, specialmente nei voltametri a spirale, si sono studiate meglio le cure necessarie per evitare completamente tale tendenza, e dopo alcuni tentativi, si è adottato come migliore questo sistema: i catodi dei voltametri a solfato di rame, siano a spirale siano a lamina, devono essere subito immersi nell'acqua fortemente acidulata con acido solforico puro; poi lavati con molta acqua, nuovamente immersi in un altro recipiente contenente acqua acidulata e infine, dopo un nuovo ed abbondante lavaggio, lasciati asciugare. L'essiccamento non è completo, specialmente nei catodi a spira, se non dopo 10 o 12 ore.

Ciò posto, indicheremo qui brevemente i risultati di alcune delle esperienze eseguite, e le conseguenze che se ne sono tratte.

In una prima serie di esperienze si sono disposte le cose in modo da avere correnti prossime a $1/4$ di ampère, ciò che si è ottenuto facendo $R = O$ nella cassetta reostata. Le equazioni di equilibrio della capsula di platino del voltametro a nitrato di argento sono state:

$$T = C + 6,^{gr}6395 + 71,^{p} 9$$
$$T = C + x + 6^{gr}, 0295 + 87, 9$$

da cui si ricava, tenendo conto delle correzioni dei pezzi della pesiera adoperata e della sensibilità della bilancia.

$$X = 609,^{mg}12 \text{ con un errore probabile di } \pm 0,^{mg}05$$

Quanto alla durata della chiusura del circuito, determinata nel modo indicato, si è ottenuto:

punto iniziale	$1,^h$	$09.^m$	$55,^s$	330
finale	1,	50,	03,	170
	$0,^h$	40,	07,	840 di tempo siderale Dent.

Tenendo conto dell'avanzo dell'orologio Dent, e delle parallassi delle penne del cronografo, si ha riducendo in tempo medio:

$$t = 2401{,}25 \text{ secondi medi (a meno di } 0{,}^{s}01)$$

Si ricava adunque, come valore della intensità media della corrente dedotta dalle indicazioni del voltametro campione:

$$i_m = \frac{609{,}12}{1{,}118 \times 2401{,}25}\, 0{,}^{amp}22690$$

Ritenendo eguale a $0{,}^{s}01$ l'errore assoluto relativo alla determinazione del tempo, supposto un errore di $0{,}^{mg}10$ nella pesata, (1) e che il valore $1{,}^{mg}118$ sia esatto a meno di $0{,}^{mg}0005$, si trova, nella ipotesi più sfavorevole una variazione di una unità dalla penultima cifra decimale ottenuta per i_m vale a dire un errore relativo inferioro a $\frac{1}{2000}$ Si vede come, col voltametro a nitrato d' argento, sia possibile ottenere un notevole grado di approssimazione, quando si dispone di buoni mezzi di misura per la valutazione del tempo.

Ciò posto, vediamo le indicazioni dei voltametri a solfato di rame. Nei tre voltametri a catodo di platino le masse di rame raccolte sono state rispettivamente, tenuto conto di tutte le correzioni:

$$\begin{aligned} p &= 179{,}^{mg}35 \\ &= 179{,}\ \ 30 \\ &= 179{,}\ \ 28 \end{aligned}$$

l'errore probabile in ogni pesata essendo di poco inferiore a $0{,}^{mg}06$. Prendendo la media dei risultati ottenuti come valore più probabile del peso di rame deposto, si ha:

$$p = 179{,}^{mg}30 \text{ con un err. prob.} = 0{,}^{mg}035$$

La misura della corrente data dai voltametri a lamina, sarebbe, tenendo conto della estensione dei depositi per la valutazione della densità di corrente.

$$i_1 = \frac{179.30}{0.3281 \times 2401.25} = 0^{amp}{,}22758$$

Confrontando questo risultato con quello ottenuto col voltametro campione, si vede riconfermato quando si è detto altra vol-

---

(1) Un tale errore avrebbe la probabilità di 0,85.

ta; come cioè, prese le opportune precauzioni, sia possibile ottenere con gli ordinarii voltametri a solfato di rame un grado di approssimazione pari a circa 3 per mille.

Le indicazioni del voltametro a spirale di Ryan sono state

$$p = 179^{mg},08$$
$$178\ ,93$$
$$179\ ,18$$

si ha quindi come valore medio del rame deposto p=179,05 e per valore della intensità

$$i_2 = \frac{179.05}{0,3278 \times 2401.25} = 0^{amp}.22747$$

Anche col voltametro a spirale si ottengono adunque, errori relativi prossimi a 3 per mille.—.È da notare che nel calcolo precedente si è scelto il valore 0.3278 come equivalente elettrochimico del rame, perchè tale era quello che corrisponde alla intensità della corrente ed alla superficie delle spirali nei singoli voltametri.

In un' altra serie di esperienze si è voluto vedere se il voltametro a spirale si presta a misure di correnti inferiori a $^1/_4$ di amp. anche quando la densità di corrente sul catodo è inferiore a 3 milliampere per cmq che è il limite minimo indicato dal Gray. A questo scopo, disposto il circuito in modo da ottenere una corrente prossima a 100 milliampère (limite imposto dalle dimensioni del voltametro campione) si è lasciato in un voltametro di Ryan la spirale tutta immersa, in modo che la densità di corrente fosse inferiore al limite indicato, e negli altri due si è immersa solo una parte della spirale in modo che la densità stessa fosse compresa nei limiti normali. Ecco i risultati ottenuti,

Durata del passaggio della corrente = 3600,09 secondi medi

massa di argento deposta $\mu = 387^{mg},16$

massa media di rame deposta nei voltametri a lamina $p = 113^{mg},57$

massa di rame deposta nel voltametro a spira completam. immersa p=113,60

massa media di rame deposta nei due voltametri

a spirale parzialmente immersa $p = 113,80 = \dfrac{113,85 + 113,74}{2}$

Con questi dati si ricava

Intensità media dedotta dal voltametro campione

$$i = \frac{387,16}{3600,09 \times 1,118} = 0^{amp},09619$$

Intensità media dedotta dai voltametri a lamina

$$i = \frac{113,57}{3600,09 \times 0,3278} = 0,09624$$

Intensità media dedotta dal voltametro a spirale comp. immersa

$$i = \frac{113,60}{3600,09 \times 0,3278} = 0,09626$$

Intensità media dedotta dai voltametri a spirale parz. immersa

$$i = \frac{113,80}{3600,09 \times 0,3278} = 0,09643$$

Il voltametro a spirale completamente immersa, anche con una densità di corrente inferiore a 3 milliamp per cmq. darebbe dunque la misura con una approssimazione superiore a 2 per mille. La cosa essendo abbastanza importante, e costituendo essa un notevole vantaggio di questo voltametro, si è voluto accertarla con una altra serie di esperienze nelle quali tutti e tre i voltametri di Ryan si trovavano con le spirali completamente immerse. Ecco i risultati definitivi.

Valore medio della corrente dedotto dal voltametro campione

$$i = \frac{395,64}{1,118 \times 3600,77} = 0,09828$$

Valore medio della corrente dedotto dai voltametri a lamina

$$i = \frac{116,15}{0,3278 \times 3600,77} = 0,09840$$

Valore medio della corrente dedotto dai voltam. a spira compl. imm.

$$i = \frac{116,30}{0,3278 \times 3600,77} = 0,09853$$

Il grado di approssimazione ottenuto nelle misure fatta col voltametro a nitrato di argento si trova essere nelle due ultime serie di esperienze e nelle ipotesi già esposte precedentemente, superiore a $\frac{1}{1400}$ della quantità da misurare. Nel voltametro poi a solfato di rame sia a lamina sia a spirale, riferendo la misura al voltametro

a nitrato di argento assunto come campione, l'errore relativo arriva in ogni caso al 2 o al massimo al 3 per mille, anche quando la densità della corrente nelle spirali di Ryan è inferiore al limite minimo finora ammesso. E questo un vantaggio non indifferente, e molto comodo in pratica, di questa specie di voltametri.

III. Azione dissolvente delle soluzioni nei voltametri a solfato di rame

Una causa di errore, la quale può essere molto grave in alcuni casi, si riferisce all'azione dissolvente che le soluzioni di solfato di rame esercitano, nelle condizioni ordinarie, sul rame. Nulla può dirsi, in generale, di sicuro intorno a questo argomento. Il Gray ha fatto (1) una lunga serie di esperienze a tale riguardo, dalla quale risulta che la perdita di peso subita dalla lamina in un dato tempo, riferito alla unità di superficie immersa, dipende dalla durata totale della immersione e dalla densità della soluzione; ha trovato che tale perdita di peso raggiunge un minimo per densità comprese fra 1,05 e 1,15. L'aggiunta dell'acido solforico libero sembra, per densità comprese tra i precedenti limiti, piuttosto ritardare che accelerare l'azione. Il fenomeno essendo molto complesso e lo stesso Gray non stabilendo nessun criterio per assumere l'uno piuttosto che l'altro dei valori da lui trovati, lo scrivente ha creduto opportuno di determinare direttamente tale perdita di peso, nelle condizioni delle esperienze voltametriche fatte. A tale scopo, ricoperte di rame elettrolitico delle lamine di platino, se ne è determinata la perdita di peso immergendole per un periodo massimo di 7 giorni negli stessi voltametri adoperati nella precedente ricerca. Fatte le opportune correzioni, ecco i risultati trovati:

Durata totale della immersione			Perdita totale di peso	Perdita per cmq. di sup. immersa
1ª	Lamina	21 ore	$1^{mg},64$	$0^{mg},05$
2ª	»	45	$2^{mg},48$	0, 07
3ª	»	47	3, 28	0, 09
4ª	»	71	7, 22	0, 21
5ª	»	95	5, 09	0, 14
6ª	»	112	12, 54	0, 39
7ª	»	167	9, 60	0, 30
8ª	»	192	13, 24	0, 38

(1) *Phil. Magaz. Tome XXII, 1886, pag. 389.*

L' errore probabile per ogni perdita totale è $0^{mg},05$ e quello della perdita per ^{cmq} è $0^{mg},002$. La temperatura media della sala delle esperienze ha variato nei sette giorni di prova, da 12°,5 a 14,°.

Prendendo per ascisse le durate della immersione totale delle lamine e per ordinate le perdite di peso per cmq (assunto per unità il centesimo di milligrammo) si ottengono punti molto irregolarmente disposti; i quali mostrano all' occhio (e questo concorda con i risultati ottenuti dal Gray) che il fenomeno è tutt' altro che regolare e continuo: ed a complicarlo maggiormente interviene la difficoltà di evitare una parziale ossidazione (sia pure piccola) del rame elettrolitico, sia mentre è immerso nella soluzione, sia quando lo si estrae per pesarlo. Tale ossidazione, aumentando il peso della lamina sottoposta alla prova, interviene a modificare ed anche a mascherare la diminuzione effettiva che si cerca; è questa, probabilmente, la ragione principale della irregolarità del fenomeno.

Dalle esposte considerazioni risulta che di questa causa di errore non si può, in alcun modo, tener conto, almeno per ora. Giacchè nulla ci autorizza a dedurre dalla perdita totale di peso osservato nelle prime 21 ore di immersione (che è il minimo intervallo di tempo a cui si riferisce la ricerca precedente) quella relativa alla durata del passaggio della corrente; il dividere la perdita totale osservata per la durata della immersione, allo scopo di dedurre la perdita oraria, (come fa appunto il Gray), significherebbe supporre lineare la legge di variazione, ipotesi affatto gratuita che non solo nessuna esperienza giustifica, ma che, al contrario, sembra contradetta dalla osservata irregolarità del fenomeno.

CONCLUSIONI

Le principali conclusioni che si possono trarre dalle esperienze eseguite sono le seguenti:

1. Nella misura di correnti comprese fra 250 e 100 milliampère fatta col voltametro a nitrato d'argento, è possibile, valutando la durata della decomposizione elettrolitica entro $0^{s},01$, ottenere la misura con errori relativi inferiori ai limiti $\frac{1}{2000}$ e $\frac{1}{1400}$ rispettivamente Questo, nella ipotesi che il valore $1^{mg},118$ dell' equivalente elettrochimico dell' argento sia esatto a meno di mezza unità dell' ultima cifra decimale

2. Nella misura di correnti comprese fra i limiti sopra indicati fatta con gli ordinarii voltametri d'argento a solfato di rame ed a catodo di platino, e riferita al voltametro a nitrato d' argento come

campione, è possibile ottenere un errore relativo inferiore al 2 o 3 per mille al massimo.

3. Eguale grado di approssimazione si ottiene col voltametro a spirale di Ryan, il quale ha inoltre il vantaggio di poter servire, con un catodo di date dimensioni, fra limiti molto estesi di intensità di corrente.

4. Il solfato di rame adoperato nelle soluzioni voltametriche può disciogliere quantità non trascurabili di rame elettrolitico, ma di questa azione perturbatrice non è possibile, per ora, tener conto, in modo sicuro, specialmente quando la durata della azione elettrolitica è un po' grande. È da notare, tuttavia, che l'effetto ad essa dovuto è già compreso nei valori degli errori relativi sopra accennati.

Nel dar termine al presente lavoro, sento il dovere di manifestare i più vivi sentimenti di gratitudine per il prof. Pisati il quale non solo ha messo a mia disposizione tutte le risorse del suo laboratorio, ma mi ha dato sempre utili ammaestramenti e consigli dei quali mi sono largamente giovato.

Roma, Laboratorio di Fisica Tecnica della R. Scuola degli Ingegneri, Decembre 1890.

Sull'assorbimento delle radiazioni nelle piante — Nota preliminare di F. Balsamo.

(Tornata del 2 febbraio 1891)

Scopo della presente comunicazione è quello di prendere data di alcune ricerche che ho iniziato sullo assorbimento della radiazione nelle piante: e però in questa nota mi limito ad esporre i mezzi adoperati per questo studio. Queste ricerche sono dirette a farci conoscere le modificazioni che la radiazione (luce e calore) subisce nel suo passaggio attraverso i tessuti e gli organi delle piante, in funzione della struttura del tessuto e della profondità alla quale arriva.

I rapporti tra la luce e la vegetazione aprono un vasto campo alle ricerche. Però per quanto ricco è il capitolo che, nella fisiologia vegetale, tratta dell'azione della luce e del calore sulle piante in riguardo agli effetti che produce ed ai fenomeni fisiologici che determina, per altrettanto scarse sono le ricerche fatte sull'argomento, che al presente ci occupa. Infatti, finora i fisiologi hanno studiati gli effetti prodotti dalla radiazione nella loro esterna manife-

stazione, e quindi l'azione della luce e del calore nei fenomeni dell'assimilazione, della traspirazione, della formazione della clorofilla, dei movimenti provocati negli organi già sviluppati (eliotropismo, termotropismo) od in quelli in via di sviluppo (fototactismo e termotactismo). Lo studio della penetrazione delle radiazioni nel corpo della pianta è stato, possiamo dire, appena abbozzato. E pure questo studio è di somma importanza, poichè, mostrandoci le modificazioni che la radiazione subisce nel suo passaggio attraverso gli organi della pianta, ci permette, fino ad un certo punto, di calcolare e di dedurre la trasformazione della radiazione in lavoro interno meccanico o chimico e ci conduce a risolvere il problema della trasformazione della forza in biologia.

Riserbandomi, in altra occasione, di far la storia dell'argomento, fo notare che le prime ricerche sulla penetrazione della luce (osssia di una parte della radiazione) nelle piante le dobbiamo al Sachs (1), il quale riassunse i risultati delle sue ricerche nel suo libro sulla fisiologia vegetale.

Egli si servì di mezzi abbastanza grossolani e tali da non permettere esperienze rigorose e comparabili, e non dissimulò, per altro, la grande difficoltà dell'argomento e la poca attendibilità dei risultati. Egli studiò le modificazioni della luce guardando, per trasparenza, i tessuti in uno strumento che chiamò diafanoscopo, e giudicò dei raggi emessi ed assorbiti, dal colore che il tessuto mostrava all'occhio per trasparenza. Ora tale metodo è erroneo, sia perchè non è possibile, colla ispezione diretta, di determinare la natura e la qualità delle radiazioni estinte od assorbite, sia perchè chiama a giudicare della refrangibilità della radiazione emessa esclusivamente l'occhio dell'osservatore, che è un mezzo non assolutamente esatto e rigoroso. E per fermo, dato l'occhio assolutamente normale, variano i suoi apprezzamenti nei diversi individui, e nello stesso osservatore colle condizioni individuali nel momento della osservazione.

E però io nelle mie ricerche ho cercato di escludere la diretta osservazione, per eliminare il complesso di quelle cause di errori che dipendono dall'occhio dell'osservatore e che costituiscono ciò che si può chiamare « errore personale ». Questo, nelle esperienze rigorose, deve essere eliminato, pel fatto che è impossibile calcolarne tutti i fattori che concorrono a produrlo.

Considerando la radiazione data per la refrangibilità e per la lunghezza delle onde che la costituiscono troviamo, che la distinzione

---

(1) *Sitzungsber. k. k. Akad, Wiss. Wien.*, *1860*, *Bd. XLIII* — *Physiol. végét. (trad. fr.)*, *1868*, *pag. 4-8.*

di luce e di calore è affatto convenzionale, e che fisicamente l'una non differisce dall'altra che per la sola lunghezza delle ondulazioni e per la loro refrangibilità. Onde è che, pur conservando i nomi di calore e di luce, esprimiamo con questi non energie diverse, ma forme della stessa energia. Essendo però necessaria, per la produzione di alcuni fenomeni, la separazione delle radiazioni ad onde più lunghe (raggi calorifici) da quelle ad onde più brevi (raggi luminosi e fluorescenti), ci gioveremo solo dei raggi di data refrangibilità dissociando la radiazione complessa (luce bianca) con opportuni artifici.

Per determinare la qualità e quantità delle radiazioni luminose assorbite od estinte nel loro passaggio attraverso un dato corpo ci serviamo dell'analisi spettrale, poichè le zone di assorbimento che si producono nello spettro, rappresentano appunto quelle radiazioni che sono state assorbite e trasformate in altre energie di diversa lunghezza d'onda. Non tutte le radiazioni si fanno strada egualmente attraverso i tessuti, nè tutte arrivano alla medesima profondità. Infatti dalle ricerche del Sachs risulta che più un raggio è refrangibile, più facilmente è assorbito dagli strati superficiali. Quindi penetrano nei tessuti più profondamente i raggi rossi e verdi; meno gli azzurri ed i violetti. Vario è pure l' assorbimento delle radiazioni termiche nei diversi tessuti della pianta e diversa è l'emissione, o raggiamento termico, come risulta dalle ricerche del Maquenne (1).

Sarà quindi necessario determinare, per base di queste ricerche, il modo di comportarsi dei singoli tessuti verso la radiazione, termica e luminosa, ciò che può chiamarsi trasparenza attinica del tessuto.

Sorgenti di radiazione e misura della intensità

La radiazione solare, la sola che agisca, in natura, sulle piante e sugli animali, occupa il primo posto tra le sorgenti di energia naturale nelle presenti esperienze. Allorchè però trattasi di ottenere una radiazione costante per un tempo abbastanza lungo, potrà ancora servirci il sole, se si vuol tener conto delle variazioni della intensità luminosa e termica dipendenti dalla altezza del sole sull'orizzonte, dallo stato del cielo etc. In ogni caso la misura diretta della radiazione solare, in date condizioni atmosferiche ed in date ore del giorno, si ottiene per mezzo dell'actinometro o del pireliometro di-

(1) *C. R. Vol. 80, pag. 1357-59, C. R. Vol. 87, pag. 943.*

retto del Pouillet, necessarii allorchè si tratta di determinare la quantità di energia che colpisce una superficie data, come ad esempio una foglia vivente, sulla quale si sperimenta.

Allorchè si tratta, invece, di ottenere una sorgente costante di radiazione per misure comparative, adopero la luce elettrica ad incandescenza, della quale è facile calcolare la intensità e mantenerla costante, tenendo conto della differenza tra questa e la radiazione solare.

Per concentrare o proiettare i raggi della sorgente, adopero una lente pianto-convessa di sal gemma, che permette il passaggio delle radiazioni termiche, od invece una lente di flint o di quarzo per le onde di maggiore refrangibilità.

Per la illuminazione delle cavità ricorro alle piccole lampade ad incandescenza, di 1-2 candele; ed inoltre a tubi di Geissler di forma particolare, animati da un rocchello di Ruhmkorff piccolo modello. (1) Si riesce così ad esaminare, per trasparenza, tessuti lacunosi, come il picciuolo della foglia di *Nymphaea*, le foglie e gli scapi fistolosi di diverse specie di *Allium*, i colmi giovanissimi delle *graminacee* etc. Per osservare i fenomeni di fluorescenza, o le modificazioni dei raggi fluorescenti attraverso i tessuti, si adoperano tubi con soluzioni diverse: come ad esempio di bisolfato di chinina, di spergulina, di acetato di uranio, eosina, fluoresceina etc. che producono luce azzurra, gialla e verde.

La misura della intensità luminosa si ottiene non direttamente per mezzo dei fotometri, ma invece indirettamente per mezzo del galvanometro, trasformando cioè l'energia luminosa in energia elettrica, o ricorrendo alla nota proprietà del selenio, che modifica la sua resistenza per la corrente, sotto l'azione della luce. Ad ottenere risultamenti comparabili cerco, in queste esperienze, di eliminare per quanto è possibile, le cause di errori dipendenti dallo apprezzamento individuale dei fenomeni luminosi; in altri termini escludo l'occhio dell'osservatore nel giudizio della intensità e della refrangibilità della radiazione.

Analisi della radiazione

La radiazione complessa, proveniente sia dalla sorgente naturale o solare sia dalle sorgenti artificiali, risulta, come è noto, da raggi di diversa refrangibilità e lunghezza d'onda, ognuno dei quali spiega

(1) Questi tubi, destinati alla illuminazione interna degli organi delle piante, sono stati costruiti, su disegno, dalla Casa E. Leybold di Colonia.

una determinata azione sopra gli elementi dell'organo o del tessuto dal quale viene assorbito. E poichè è necessario vedere, nell'azione complessa della radiazione in genere, quale parte spetti a ciascuno dei suoi elementi nella produzione di un dato fenomeno fisiologico. chimico o meccanico, sarà indispensabile dissociare la radiazione incidente nei suoi elementi costituenti. Questi elementi, o raggi, per la loro diversa refrangibilità o per le loro ondulazioni più o meno rapide, spiegando diversa azione sugli organismi animali e vegetali, ed impressionando in modo diverso i nostri sensi, sono stati distinti col nome di raggi caloritici, luminosi e chimici. Ora tale distinzione è convenzionale, poichè la radiazione è rappresentata da una serie continua di ondulazioni, la cui lunghezza va sempre più diminuendo come cresce la refrangibilità. Di tutta la radiazione solo una parte agisce sul nostro occhio come luce: mentre un'altra assai più grande, riesce invisibile e costituisce le due regioni ultrarossa ed ultravioletta dello spettro solare; la prima ad onde più lunghe (radiazione termica) agisce sul termometro, la seconda ad onde assai più brevi (radiazioni chimiche) spiega la sua azione sui sali di argento e sui corpi fluorescenti.

Per analizzare o dissociare la radiazione complessa del sole o delle sorgenti artificiali ci serviamo di mezzi diversi; non tutti però sono corrispondenti allo scopo che ci proponiamo per queste nostre ricerche, quale è quello di ottenere una luce monocromatica, cioè una sorgente di radiazioni di data refrangibilità.

Possiamo decomporre la luce: 1.° servendoci di vetri o 2.° di liquidi colorati, 3.° per mezzo delle fiamme colorate, 4.° col prisma, 5.° con i reticoli a diffrazione.

Vetri colorati. — La filtrazione della radiazione attraverso i vetri colorati è un mezzo di facile applicazione e comunemente adoperato nelle ricerche fisiologiche. Ma però è lungi dall'essere esatto, poichè è quasi impossibile ottenere, con i vetri colorati, luci monocromatiche. Si trovano, è vero vetri monocromatici rossi ed arancio, ma più difficilmente quelli che lasciano passare solo i raggi verdi: quasi impossibile è di ottenere i raggi violetti. Il raggio giallo puro si può ottenere soprapponendo un vetro giallo ad una cuvetta contenente tintura di curcuma (Charpentier). Io ho analizzato allo spettroscopio molti campioni di vetri colorati, di grossezze e tinte diverse, e non ho ottenuto che solo in alcuni il raggio monocromatico.

Liquidi colorati. — I liquidi colorati, dei quali secondo il bisogno si può variare la composizione ed il grado di concentrazione, si prestano assai più dei vetri per le nostre ricerche. Infatti deter-

minato una volta per sempre il potere assorbente del liquido, acqua od alcool, possiamo ottenere sempre un mezzo di un determinato grado di colore, ciò che non è possibile coi vetri colorati.

Per mezzo dei liquidi e soluzioni colorate noi possiamo ottenere separate le radiazioni calorifiche oscure e le luminose. Infatti adoperando una soluzione di jodo nel solfuro di carbonio, questa assorbe le radiazioni più refrangibili (luminose) e lascia passare le meno refrangibili (oscure); la soluzione di allume invece assorbe, in gran parte, le radiazioni calorifiche.

Il Wiesner (1) ha esaminato una serie di liquidi colorati in rapporto ai raggi che assorbono ed a quelli che trasmettono. Io ho preparato diverse soluzioni colorate e ne ho esaminato gli spettri di assorbimento; tra queste però solo alcune sono utilizzabili nel caso presente, e che qui noto come mezzi monocromatici.

Queste sono:

a) Bicromato e permanganato potassico — Trasmette il rosso tra A e B.

b) Ematossilina e violetto Hanstein—Trasmette il rosso estremo quasi puro.

c) Fuchsina, soluzione alcoolica — Come la precedente.

d) Solfato ammoniacale di rame e bicromato potassico — Trasmette il verde.

e) Solfato ammoniacale di rame — Trasmette il blu ed il violetto.

f) Soluzione di blu metile — Poco blu ed il violetto coll'ultravioletto.

Fiamme colorate. — Le fiamme colorate sebbene possano dare luci monocromatiche, non sono di facile applicazione in pratica, essendo assai difficile ottenere, per tutta la durata di un'esperienza, una luce costante. Si possono ottenere fiamme colorate monocromatiche colla volatilizzazione di alcuni metalli nella fiamma Bunsen. Così ad esempio:

I sali di sodio producono luce gialla ($\lambda = 589$).

I sali di tallio danno una luce verde ($\lambda = 535$).

Il litio dà una luce rossa ($\lambda = 670$), con una zona gialla poco intensa ($\lambda = 610$).

E finalmente l'indio dà una luce azzurra ($\lambda = 615$) e nello spettro una riga violetta debole ($\lambda = 410$).

Prismi. — La decomposizione della luce per mezzo del prisma

(1) *Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, Bd. XXXIX, 1878, pag. 47.*

è il mezzo più comunemente in uso nelle ricerche fisiche e biologiche. Però nello spettro ottenuto col prisma la distribuzione delle radiazioni di diversa refrangibilità è modificata dalla ineguale potenza dispersiva della sostanza che forma il prisma, pei raggi diversamente refrangibili, e dal potere assorbente della sostanza medesima. Quindi nei diversi prismi di crown, di quarzo, di salgemma adoperati nelle ricerche ottiche, le diverse regioni dello spettro hanno variabile estensione, prevalendo, in certi casi, la regione meno refrangibile, in altri essendo sviluppata la più refrangibile.

Reticoli. —L' unico mezzo per ottenere uno spettro normale, cioè quello nel quale la distribuzione delle radiazioni è proporzionale alla refrangibilità, è quello dei reticoli a diffrazione. L'uso dei reticoli per gli spettri normali, proposto dal Mossotti (1), non si è esteso peranco alle ricerche biologiche, sia per la difficoltà di istallazione dell'apparecchio, che richiede la camera nera e l' eliostata, sia pel prezzo elevato dei reticoli, dovuto alla grande difficoltà di esecuzione. Io adopero un reticolo concavo di Rowland, col quale si risparmia l'uso della lente collettrice, potendo proiettarsi direttamente, sopra uno schermo, lo spettro prodotto dal reticolo per riflessione. Questo mezzo di ricerca non ancora, per quanto mi sappia, applicato in biologia, è il solo che potrà dare risultamenti esatti e comparabili.

Misura della radiazione

Il principio sul quale sono fondati gli apparecchi di misura della energia raggiante è la variazione di resistenza prodotta dalla radiazione sopra certi corpi, come l'ebanite, il nerofumo, il selenio, il solfuro di argento etc. intercalati, con un galvanometro, in un circuito elettrico formando cioè, insieme ad una resistenza data, un ponte di Wheatstone. Le variazioni di resistenza prodotte dalla radiazione, sono indicate dal galvanometro.

Nella misura della radiazione bisogna distinguere l'apparato ricevitore, cioè quello su cui agisce la radiazione prima e dopo di aver attraversato l'organo ed il tessuto su cui si sperimenta, e l'apparecchio registratore od indicatore, che mostra le variazioni nella intensità dell'energia.

La speciale natura di queste ricerche e la necessità di apprezzare le minime variazioni dell' energia raggiante, mi ha fatto met-

(1) Secchi. Unità delle forze fisiche, *pag. 251.*

tere da parte i comuni mezzi adoperati nelle ricerche di laboratorio. Infatti la pila termoelettrica del Nobili non è sufficiente, allorchè si tratta di scoprire e di misurare minime quantità di radiazioni termiche. In questo caso il microtasimetro di Edison sembrerebbe assai adatto, se le ricerche del Ferrini non avessero dimostrato che le indicazioni di questo strumento, tuttocchè sensibilissimo, non sono esatte nè comparabili. Tra tutti gli apparecchi il bolometro del Langley (1) è il più squisito e sensibile: ma quantunque semplicissimo, questo apparecchio è sommamente difficile a costruirsi. Però per le mie ricerche ho prescelto, come adatto allo scopo, un bolometro a filo di platino, come quello adoperato dall'Helmholtz figlio nelle sue ricerche sulla radiazione delle fiamme (1890); ed ancora il termoscopico del Michelson (2) ad ebonite, e l'elemento termo-elettrico di Hutchins (3) formato da un sottilissimo nastrino di rame ed acciaio, ed assai più sensibile della pila termo-elettrica.

Partendo dalla proprietà che presenta il solfuro d'argento di modificare la sua resistenza elettrica per azione della radiazione, io ho costruito un termoscopio con un sottile nastrino di argento coverto di solfuro ed avvolto, a spire isolate, sopra una strisciolina di ebonite. Per coprire di solfuro la lamina di argento, prima ben pulita, ho adoperato una soluzione di solfo in solfuro di carbonio. Questa spirale, chiusa in custodia annerita e munita di diaframmi variabili, è intercalata, come resistenza, in un circuito elettrico col galvanometro.

Per la valutazione della radiazione luminosa, adopero un elemento al selenio, il quale, come si sa, è impressionato dalla luce, che ne modifica la conducibilità elettrica.

La discussione e la determinazione delle costanti dei diversi apparecchi adoperati troveranno il loro posto in un lavoro generale, nel quale esporrò diffusamente i metodi di ricerca ed i risultati di queste mie esperienze ora iniziate.

Per misurare le variazioni di resistenza prodotte nel circuito dalla radiazione, adopero un galvanometro a specchio, graduato in modo da dare le misure assolute dell'energia. Per accrescere sensibilità allo strumento ho ideato di applicare, alla lettura delle deviazioni, il metodo di misura fondato sullo spostamento delle così dette

---

(1) *Amer. Journ. of Sc. and Arts, 1881, Vol. XXI, pag. 187.*

(2) *Journ. de Physique (II), Tome I, 1883.*

(3) *Amer. Journ. of Sc. and Arts, Vol. XXXIV, 1888, pag. 146.*

frange formate dai reticoli del Righi (1). Questo metodo permette di misurare i minimi spostamenti angolari dello specchio, ed è così sensibile da fare apprezzare le variazioni di lunghezza prodotte in un cilindro di ferro dolce per effetto della magnetizzazione.

Limitandomi, per ora, a questi pochi cenni, mi riserbo di comunicare, in seguito, quei risultati che mi saranno dati dalle esperienze, che spero poter condurre a termine, e ricavarne utili conseguenze per la biologia vegetale.

Napoli, R. Orto Botanico, Febbraio 1891.

Intorno alle specie di *Pleurobranchus* del Golfo di Napoli — Nota di G. F. Mazzarelli.

(Tornata del 22 febbraio 1891)

Regna tuttora una certa confusione intorno alla specie del genere *Pleurobranchus* (sensu stricto) viventi nel Mediterraneo, non ostante le recenti e accurate ricerche del Vayssière.

In un soggiorno di parecchi mesi nella Stazione Zoologica di Napoli mi son preso cura di verificare le osservazioni del Vayssière, allo scopo di stabilire con certezza quali siano le vere specie di *Pleurobranchus* viventi nel Golfo di Napoli, dove da Delle Chiaje in poi non erano state più studiate. Delle Chiaje aveva descritto nel Golfo di Napoli tre specie di *Pleurobranchus*: il *P. aurantiacus* e il *P. stellatus*, già descritti dal Risso, e inoltre il *P. ocellatus*, nuova specie da lui descritta. Dalle mie osservazioni risulta che queste specie devono invece portarsi a quattro cioè: *P. ocellatus*, D. Ch., *P. plumula*, (Montagu), *P. aurantiacus*, Risso, e *P. stellatus*, Risso. Delle Chiaje non ebbe mai il *P. plumula*.

Le specie di *Pleurobranchus* sono poco frequenti nel Golfo di Napoli. Sinora non ho potuto ricevere che pochi esemplari di *P. plumula*, e di *P. aurantiacus*, e due di *P. stellatus*. Non ho mai avuto sino ad ora esemplari di *P. ocellatus*. Di questa specie ho potuto studiare un solo individuo conservato in alcool, appartenente alle collezioni del Museo Zoologico dell'Università di Napoli.

---

(1) *Annuario Scient. Industr. di Treves; 1889, pag. 187.*

1. **Pleurobranchus ocellatus** Delle Chiaje.

1841 —	*Pleurobranchus*	*ocellatus*	— Delle Chiaje—Animali invertebrati della Sicilia citeriore. T. II p. 46, tav. 38, fig. 16.
1844 —	»	»	— Philippi — Fauna Molluscorum regni utriusque Siciliae, pag. 87.
1846 —	»	»	— Verany — Catalogo degli an. invert. marini dei Golfi di Genova e Nizza.
1859 —	»	»	— Lacaze-Duthiers—Histoire anat. et physiol. du Pleurobranche orangé, in: Ann. Sc. N. 4.e Sér. T. XI. Zool.
1880 —	»	*Monterosati*	— Vayssière — Note sur les coquilles des différentes espèces de Pleurobranches du Golfe de Marseille, in: Journ. de Conchyliologie.
1885 —	»	»	— Vayssière — Recherches sur les Mollusques Opistobranches du Golfe de Marseille-Tectibranches, in: Ann. Mus. H. N. Marseille. Z. T. II.
1889 —	»	»	— Carus — Prodr. Faunae Mediterraneae, vol. II. pars I. pag. 199.

Il Vayssière descrisse nel 1880 una nuova specie di *Pleurobranchus* fondata su di un individuo raccolto nel Golfo di Marsiglia, e denominò questa nuova specie *P. Monterosati*. Nel 1885 nelle sue ricerche sui Tectibranchi del Golfo di Marsiglia il Vayssière descrisse più accuratamente la nuova specie, corredandola di numerose figure. In questa medesima opera il Vayssière collocava tra i sinonimi del *P. plumula* (Mtg.) anche il *P. ocellatus* D. Ch., mentre, leggendo l'accurata descrizione che dà il Vayssière stesso del *P. plumula*, nulla in esso si trova che possa ricordare la descrizione del *P. ocellatus* — sobria sì, ma abbastanza precisa — data da Delle Chiaje. E invero esaminando un esemplare di *P. plumula*, si vede chiaramente che questa specie non corrisponde punto al *P. ocellatus* di Delle Chiaje.

Invece i caratteri che dà il Vayssière pel suo *P. Monterosati* si accordano quasi completamente con quelli dati già da Delle Chiaje pel suo *P. ocellatus*. Infatti Delle Chiaje descrive il mantello (notaeum) del *P. ocellatus* come « screziato di puntini rosso-foschi, e provveduto di macchiette orbicolari rosse orlate di bianco, » e il Vayssière pel *P. Monterosati* nota che il mantello è provveduto di « numerosi puntini ocra-bruno o grigiastri » e di « macchie chiare

di dimensione variabile con sottile orlo biancastro. » Certamente tra il rosso fosco e l'ocra bruno non vi sono molte gradazioni! Delle Chiaje osserva che il piede del *P. ocellatus* è, naturalmente rispetto al mantello, « poco slargato, » e anche il Vayssière nota che il piede del *P. Monterosati* è « meno largo del mantello. » Delle Chiaje fa notare che la conchiglia è provveduta, nel *P. ocellatus,* di « strisce longitudinali e trasversali, » e il Vayssière del pari, pel *P. Monterosati* osserva che la conchiglia ha « strie longitudinali e concentriche. » Tenendo conto poi della maggiore accuratezza della descrizione del Vayssière, e del fatto che egli ha avuto agio di osservare più individui, mentre Delle Chiaje, a quanto pare, fece le sue osservazioni su di un solo individuo, si possono ben comprendere le lievi differenze che corrono tra la descrizione del *P. Monterosati* e quella del *P. ocellatus.* Del resto basta dare uno sguardo alle due figure date da Delle Chiaje e dal Vayssière per convincersi che, avuto riguardo allo stato di maggiore o minore contrazione dell'animale, non si tratta di due, ma di una sola specie.

Infine esaminando un individuo conservato da lungo tempo nel Museo Zoologico dell'Università di Napoli sotto la denominazione di *P. ocellatus,* D. Ch., ho potuto, naturalmente, riconoscervi insieme i caratteri generali del *P. ocellatus* e del *P. Monterosati*, per quanto lo permettevano le alterazioni da esso subite pel lungo soggiorno nell'alcool. E osservando anzi col microscopio un frammento delle mascelle di questo individuo ho riconosciuto nelle piastrine che le costituiscono il carattere tipico delle mascelle del *P. Monterosati,* come ben le descrive e le figura il Vayssière.

Cosicchè dunque: *1.°* il *P. ocellatus,* D. Ch. non è sinonimo del *P. plumula* (Mtg.); *2.°* il *P. Monterosati*, Vayss. è invece sinonimo del *P. ocellatus,* D. Ch. Come ho sopra detto non ho potuto avere fino ad ora esemplari viventi di *P. ocellatus.* Questa specie però sembra abbastanza diffusa nel Mediterraneo. Philippi infatti l'osservò a Palermo, Verany a Nizza, Lacaze-Duthiers ad Ajaccio, e Vayssière a Marsiglia.

2. Pleurobranchus plumula Montagu.

1803 — *Bulla plumula* — Montagu—Testacea Britanica
1844 — *Pleurobranchus brevifrons* — Philippi—Fauna Molluscorum p. 87.
1869 — » *plumula* — Jeffreys—British Conchology vol. 5° p. II.
1869 — » » — Petit de la Saussaye—Catalogue des Mollusques Testacés d'Europe p. 12.

1870 —?	*Pleur. aurantiacus*	— Aradas e Benoit — Conchigliologia viv. mar. della Sicilia, in: Atti Acc. Gioe. Sc. N. S. III, vol. VI.
1875 —	» *plumula*	— Monterosato — N. Riv. delle Conchiglie mediterranee, in: Atti Acc. Lett. e Arti di Palermo.
1880 —	» »	— Vayssière — Note sur les coquilles des differentes espèces de! Pleurobranches du Golfe de Marseille, in: Journ. Conchyl.
1885 —	» »	— Vayssière — Recherches sur les Opistobranches du Golfe de Marseille, in: Ann. Mus. Hist. N. Marseille.
1889 —	» »	— Carus — Prodr. Faunne Mediterr. vol. II. p. I. pag. 199.
1890 —	» »	» Gadrang — A Complete Liste of the Opisthobranchite... founded at Plymouth, in: Journ. of Marine Biolog. Association.

Ho ricevuto più volte questa specie — che sembra la meno rara — da diversi punti del Golfo. Il suo colore generale, sebbene fondamentalmente giallo, può però variare sensibilmente nella sua intensità. Lacaze-Duthiers ne descrisse pel primo i denti della radula e le piastrine delle mascelle, attribuendoli però al *P. aurantiacus*. Vayssière li ha recentemente studiati di nuovo, correggendo l'errore in cui era caduto Lacaze-Duthiers. Nessuno ha osservato finora il *P. plumula* nel Golfo di Napoli, e l'asserzione del Vayssière che Delle Chiaje lo abbia osservato è erronea, dal momento che nè il *P. ocellatus*, nè il *P. stellatus* sono sinonimi del *P. plumula*.

Finora questa specie era stata osservata, nel Mediterraneo, soltanto nel Mar di Sicilia (Philippi?, Aradas e Benoit, Monterosato) e nel Golfo di Marsiglia (Vayssière).

3. **Pleurobranchus aurantiacus**, Risso.

1826 —	*Pleurobranchus aurantiacus*	— Risso — Hist. Nat. de l' Europe Méridionale, T. IV. p. 40.
1836 —	» »	— Philippi — Enumeratio Molluscorum Siciliae, p. 112.
1838 —	» *elongatus*	— Cantraine — Diagnoses.
1840 —	» *aurantiacus*	— Cantraine—Malacologie mediter.
1841 —	» »	— Delle Chiaje— Anim. invertebr. della Sicilia citeriore.
1844 —	»	— Philippi — Fauna Molluscorum, p. 87.

1846 —	*Pleurobranchus*	*arantiacus*	— Verany — Catalogo degli animali invertebrati marini dei Golfi di Genova e Nizza.
1869 —	»	*plumula* (pars)	— Jeffreys — British Conchology, vol. 5.° pag. 11.
1869 —	»	*aurantiacus*	— Petit de la Saussaye — Catalogue des Mollusques Testacés d' Europe, p. 92.
1875 —	»	»	— Monterosato—Nuov. Riv. Conch. Mediterranee.
1880 —	»	»	— Vayssière — Note sur les coquilles etc.
1885 —	»	»	— Vayssière — Recherches sur les Opistobranches, etc.
1889 —	»	»	— Carus—Prodr. Faunae Mediterr.

Ho ricevuto tre esemplari di questa specie provenienti da materiale raccolto a non molta profondità presso l' isoletta di Nisida. Il *P. aurantiacus* si distingue subito pel suo colore spiccatamente arancio e per la piccolezza del suo mantello (notaeum).

Dopo le osservazioni del Vayssière esso non può più confondersi col *P. plumula*, come fecero principalmente Jeffreys e Lacaze-Duthiers.

Nel Mediterraneo fu trovata a Nizza da Risso e Verany, nel mar di Sicilia da Philippi e Monterosato, nel Golfo di Napoli da Delle Chiaje, nel Golfo di Marsiglia da Vayssière, a Zara nell'Adriatico da Cantraine.

4. **Pleurobranchus stellatus** Risso.

1826 —	*Pleurobranchus*	*stellatus*	— Risso — Hist. Nat. de l' Europe Méridionale, t. IV.
1841 —	»	»	— Delle Chiaje — An. Invert. della Sicilia citeriore.
1844 —	»	»	— Philippi—Fauna Molluscorum etc.
1846 —	»	»	— Verany—Catalogo degli an. inv. marini dei Golfi di Genova e Nizza.
1869 —	»	»	— Petit de la Saussaye—Catalogue des Mollusques Testacés d'Europe p 93.
1870 —	»	»	— Aradas e Benoit — Conchig. riv. marina della Sicilia, p. 124.

Corpo ovoidale, di colore generalmente giallo e notevolmente convesso — Notaeum (così detto mantello) ampio, ricoprente il velo boccale, parte dei rinofori e il piede, di cui sporge solo l'estremità posteriore quando

l'animale è in movimento, senza incavatura anteriormente, di color giallo, con 8 piccole stelle bianche a quattro punte, disposte regolarmente presso a poco alla sua periferia, assai sottile e sub-trasparente — Piede piccolo. Branchia breve pennatiforme con 13-14 pinnule per lato — Rinofori tubulosi poco sporgenti oltre il notaeum — Mascelle quadrilatere costituite da piastrine con cuspide bene sviluppata e 3-4 dentini laterali — Radula di forma irregolarmente triangolare, con 53 serie di denti — Formola dentale: 25...45-0-45...25 — Denti con cuspide bene sviluppata, senza dentini laterali e con larga lamina — Conchiglia haliotidiforme con 2 spire e mezzo provveduta di strie longitudinali bene evidenti, calcarea e notevolmente solida — Dimensioni: della conchiglia, 8 mm. di lunghezza su 3 di larghezza, dell'animale, 18 mm. di lunghezza su 12 di larghezza.

La bontà di questa specie, nota soltanto per le brevissime e incomplete descrizioni di Risso e Delle Chiaje, era stata in questi ultimi tempi messa generalmente in dubbio dagli Autori, che l'avevano riferita al *P. plumula* di Montagu (Monterosato, Vayssière etc.); nessuno però di questi Autori menzionava, neppure come eccezionale nel *P. plumula* la caratteristica presenza delle stellette bianche, per le quali principalmente il Risso aveva fondata la nuova specie, e che erano state notate anche da Delle Chiaje, che ebbe questa specie nel 1829 e la descrisse e la figurò nella sua opera più volte citata, nel 1841. La figura di Delle Chiaje è anzi, nelle sue linee generali, abbastanza precisa. Dopo d'allora, tranne Aradas e Benoit che nel 1870 trovarono, poco frequentemente, però, il *P. stellatus* nel mare di Messina e di Palermo, nessuno più ha fatto menzione di questa specie se non per riferirla al *P. plumula* (Mtg.). Così il Vayssière anche nella sua recente opera, pure citata, sui Tectibranchi del Golfo di Marsiglia, (1885) così il Carus nel suo recentissimo « Prodromus Faunae Mediterraneae » (1889). Ma nel settembre del 1890 ricevetti dal personale della Stazione Zoologica due individui di *Pleurobranchus* proveniente da materiale raccolto a 30 m. di profondità presso la punta di Posillipo, i quali mentre per la loro caratteristica colorazione dovevano certamente riferirsi al *P. stellatus* di Risso, presentavano anche tali caratteri da non permettere più di porre in dubbio la bontà di questa specie. Questi caratteri inoltre allontanano notevolmente questa specie dal *P. plumula*, al quale a torto era stata riferita.

Il corpo del *P. stellatus* è molto rigonfiato, col notaeum assai ampio, che ricopre il velo boccale, la branchia ed il piede. I tegumenti del notaeum sono assai delicati e semi-trasparenti, in modo da lasciar scorgere abbastanza la sottoposta conchiglia. La colorazione del notaeum è generalmente gialla: otto stellette a quattro

punte, bianche, son disposte regolarmente verso la sua periferia, in corrispondenza dei margini della sottoposta conchiglia. Il piede è di color giallo più pallido, e sporge un poco all'indietro quando l'animale è in cammino: è nondimeno esagerata, sotto questo riguardo, la figura del *P. stellatus* data da Delle Chiaje.

I rinofori, arrotolati, sorpassano alquanto i margini anteriori del notaeum.

La branchia, quasi interamente ricoperta dal notaeum, è di color giallo pallido, e presenta 13-14 pinnule.

Mascelle. — Le mascelle sono di forma quadrilatera e risultano di numerose piastrine, che presentano una robusta cuspide e da 3 a 4 dentini laterali (fig. 4).

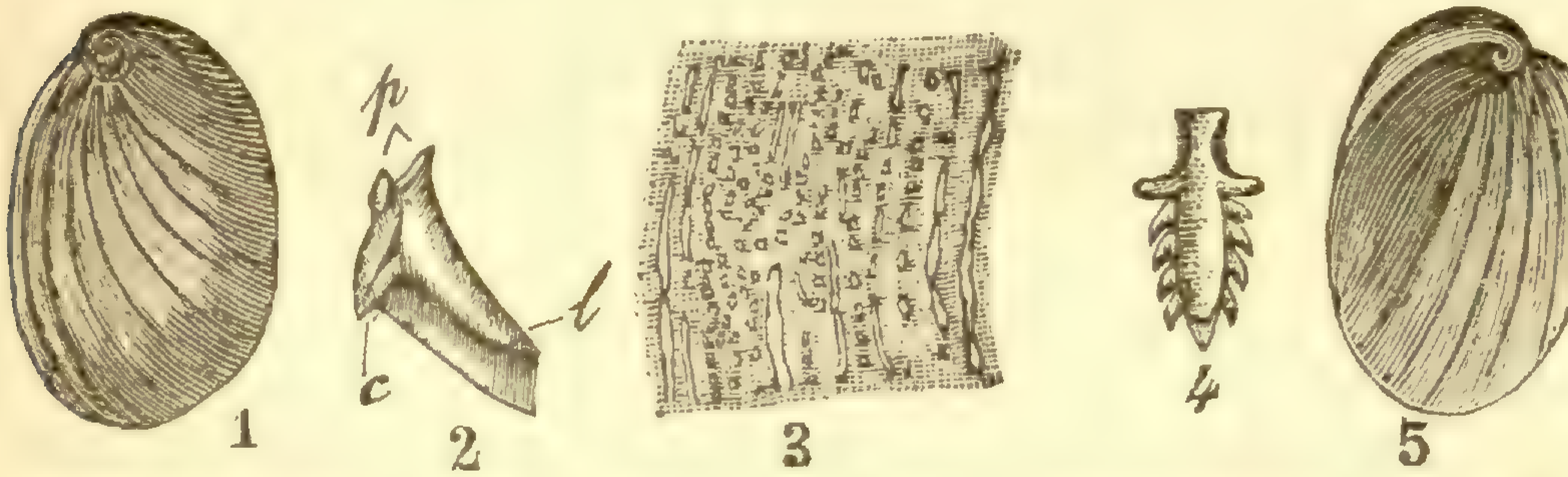


Fig. 1. Conchiglia di *Pleurobranchus stellatus* Risso, vista dalla parte convessa (ingr.). Fig. 2. Dente della radula di *Pl. stellatus*: *l* lamina; *c* cuspide; *p* dentini opposti alla cuspide ($\frac{2}{DD}$ Zeiss, Camera Nachet). Fig. 3. Frammento della conchiglia di *Pl. stellatus* ($\frac{2}{DD}$ Zeiss, C. N.). Fig. 4. Piastrina delle mascelle di *Pl. stellatus* ($\frac{1}{DD}$ Zeiss. C. N.). Fig. 5. Conchiglia di *Pl. stellatus*, vista dalla parte concava (ingr.).

Radula. — La radula ha la forma generale di un triangolo isoscele la cui base poggia sui margini interni delle mascelle. Però verso l'apice i due lati del triangolo si avvicinano rapidamente, per poi subito dopo rigonfiarsi notevolmente, e terminare con un apice arrotondito. Essa presenta 52 serie di denti, nelle quali il numero dei denti non è costante, ma maggiore verso la base e minore verso l'apice. Manca sempre il dente mediano. Nelle serie provvedute del maggior numero di denti si hanno generalmente 45 denti per lato; in quelle che ne hanno il minor numero se ne contano soltanto 25. Cosicchè la formola dentale varia da 25-0-25 a 45-0-45. I denti subiscono poche variazioni di forma secondo il posto che occupano. Generalmente hanno una cuspide bene sviluppata (fig. 2 *c*), priva di dentini laterali, ed una larga lamina (*l*). Due piccole prominenze ineguali (*p*) si trovano opposte alla cuspide, e di queste la più breve è quella che trovasi più vicina alla cuspide.

Conchiglia. — La conchiglia è color giallo d'ambra, notevolmente

allungata, solida, e abbastanza concava. Le strie di accrescimento sono assai ben distinte, ed a una certa distanza l'una dall'altra (fig. 1 e 5). I così detti ornamenti della conchiglia si scorgono nella fig. 3. La spira fa due giri e mezzo, ma è poco prominente, presso a poco come nel *P. plumula*. La cuticola è poco distinta. Nell' individuo più grande la conchiglia presentava 8 mm. di lunghezza su 3 di larghezza.

Questa specie è stata trovata a Nizza (Risso, Verany), a Napoli (Delle Chiaje), a Messina (Aradas e Benoit) ed a Palermo (Aradas e Benoit).

Napoli, Stazione Zoologica, Febbraio 1891.

Sulla rigenerazione nei Tunicati — Nota di P. MINGAZZINI.

(Tornata del 8 marzo 1891)

La rigenerazione dei tessuti e degli organi, osservata in molti tipi animali tanto superiori quanto inferiori, non era stata finora veduta nei Tunicati, ed io ho fatto degli esperimenti per constatare se la legge generale della rigenerazione era seguita anche in questo tipo di animali.

Ho scelto come soggetto delle mie esperienze la *Ciona intestinalis*, la quale crescendo, come ognuno sa, spontanea sulle pareti di ogni acquario contenente acqua marina, ed essendo abbastanza grossa, offre tutte le condizioni necessarie per poter fare degli ottimi esperimenti sulla rigenerazione.

Gli esperimenti sono stati fatti nella Stazione Zoologica di Napoli, nella stagione primaverile e soprattutto nell' estiva, su esemplari giovani di *Ciona*.

Ho cominciato dall'asportare l'estremità superiore dei sifoni, sia del cloacale come del boccale, e tanto nell'un caso, quanto nell' altro, in un tempo piuttosto breve, cioè circa dopo dieci giorni nella stagione estiva, sì l'una come l'altra estremità, si vedevano nuovamente complete con tutte le loro particolarità. Anzi, come legge generale, si vedeva che tanto l'uno quanto l'altro, dopo che si erano rigenerati, avevano una lunghezza maggiore dei sifoni non rigenerati.

Queste esperienze furono praticate tanto tagliando i sifoni boccali e quelli cloacali su diversi esemplari, quanto tagliando contemporaneamente e sullo stesso esemplare i due sifoni.

Ho ottenuto anche la rigenerazione dei sifoni già rigenerati, e quelli nuovamente prodotti avevano una lunghezza superiore agli altri. Anzi a questo proposito dirò, che praticando tre o quattro volte il taglio sui sifoni successivamente rigenerati di uno stesso esemplare, è risultata una varietà di *Ciona*, la quale è conosciuta dagli zoologi sotto il nome di *Ciona intestinalis* var. *macrosiphonica* Roule (1) e così caratterizzata dal Roule: «Sifoni molto allungati e quasi uguali; la lunghezza del sifone boccale è eguale o superiore alla metà della lunghezza del resto del corpo»; la qual cosa fa pensare come probabilmente questa varietà in natura sia prodotta per successiva rigenerazione dei sifoni della *Ciona*, forse amputati da qualche animale.

Incoraggiato dai buoni risultati ottenuti, ho voluto estendere le mie osservazioni anche su altri organi, ed ho tentato l'asportazione del ganglio nervoso cogli organi annessi. Perciò tagliavo la *Ciona* al disotto del ganglio, e, per eccesso di precauzione, esaminavo microscopicamente il pezzo asportato per osservare il cervello. Dopo di questa operazione la *Ciona* si contraeva moltissimo (nel caso della semplice asportazione di parte di un sifone, contraeva soltanto il pezzo di sifone rimasto) e così rimaneva per circa quindici giorni; dopo la si vedea distendere, rimanendo però sempre chiusa e contratta nella parte superiore. Se si toccava leggermente l'animale in queste condizioni si vedeva subito contrarsi fortemente.

In seguito la parte superiore si vedeva rimarginata ed ai due estremi del margine si potevano constatare due piccoli forellini, i primi indizi dei due sifoni, intorno ai quali ben presto cresceva una membrana e così i due sifoni erano riprodotti perfettamente. La totale ricostituzione dell'animale si compieva in estate circa in un mese.

Presi questi individui così rigenerati, fissati col metodo di Lobianco (2) e fatte le sezioni in serie della loro parte superiore, ho trovato perfettamente ricostituito tutto il cervello, colla sua parte fibrosa centrale e cellulare periferica, coi suoi nervi laterali ed al disotto di esso si vedeva la glandola di Hancock o ipofisaria, la fossa ciliata e si poteva constatare lo sbocco della prima nella seconda, come trovasi normalmente. La branchia, l'estremo superiore del tubo

---

(1) Roule. Recherches sur les ascidies simples des côtes de Provence, in: *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille, Vol. II, 1884-85, pag. 195*;

Lahille. Recherches sur les Tuniciers des côtes de France, *Toulouse, 1890, pag. 271.*

(2) Metodi usati nella Stazione Zoologica per la conservazione degli animali marini, in: *Mitth. Zool. Stat. Neapel, Bd. IX, 1890, pag. 470-471.*

digerente erano perfettamente ricostituiti, come pure l'endostilo, i muscoli e la tunica di cellulosa.

Ho inoltre voluto vedere se tagliando i due sifoni con la parte contenente il cervello, e lasciando attaccato all'animale per un piccolissimo lembo un sifone contenente anche il cervello, si riottenesse la completa rigenerazione della parte superiore dell'animale coi pezzi così staccati, oppure se si ricostituisse di nuovo tutta la porzione superiore. Da questo esperimento ho ottenuto un individuo con tre sifoni, di cui uno più piccolo e sottile degli altri. Sezionando questo individuo ho trovato che il sifone più piccolo era quello che io avevo lasciato attaccato all'animale, mentre gli altri due erano di nuova formazione. Il più piccolo andava gradatamente scomparendo, perchè nella parte inferiore mostrava tutti i suoi elementi interni in via di degenerazione ed inoltre si era in parte obliterata anche la sua cavità. Il cervello e gli organi annessi, che avevo lasciati aderenti a questo sifone, erano anch'essi in via di degenerazione ed il cervello era attorniato da una grossa capsula di connettivo e mostrava i suoi elementi in gran parte distrutti; mentre nella parte nuovamente formata si trovavano oltre dei due nuovi sifoni, anche il nuovo cervello colla glandola di Hancock e la fossa ciliata perfettamente costituiti.

Ho infine praticato dei tagli parziali in diverse regioni dell'animale ed in ogni caso, dopo breve tempo, si era formato una sutura completa.

Rimane ora a vedere da quali parti e tessuti i nuovi organi si rigeneravano. Nessun dubbio vi è nell'ammettere che, nel caso dei semplici sifoni, tutte le nuove parti del sifone rigenerato erano prodotte dalle porzioni inferiori del vecchio sifone. Ma per quanto si riferisce al cervello non ho potuto con sicurezza determinarlo, perchè preoccupato come io era di vedere se dall'animale tagliato questo si riproduceva, non uccidevo l'animale rigenerato se non quando ero ben sicuro che il cervello ci fosse. Però è probabile che il cervello provenga dall'ectoderma dell'animale, siccome nella rigenerazione si ha un processo analogo a quello della formazione dell'embrione, vale a dire che i nuovi tessuti od organi vengono riprodotti dai tessuti omologhi a quelli che nell'embrione li formano. Per quanto si riferisce alla glandola di Hancock, sembra che essa sia rigenerata dal cervello, e ciò sta appunto in concordanza con quanto ha trovato Julin nell'embriologia di questa glandola (1) alla quale propriamente

(1) Recherches sur l'organisation des Ascidies simples. Sur l'Hypophyse et quelques organes qui s'y rattachent, in: *Archiv. Biol. Vol. II, 1881, pag. 59-126.*

ha dato il nome di glandola ipofisaria. Infatti in uno stadio poco avanzato di rigenerazione si vedeva la glandola pochissimo sviluppata ed i suoi elementi in diretta relazione colle cellule della corteccia cerebrale, non ancora differenziate in cellule nervose.

Se si paragonano questi esperimenti sulla rigenerazione del cervello di *Ciona* con quelli fatti in altri animali, si vedrà finalmente come mentre nel caso per esempio dei vermi o dei molluschi, coll'amputazione della testa o di altra parte del corpo, rimaneva sempre nell' animale una parte di gangli e lo stesso può dirsi per gli echinodermi, e mentre come nel tritone e nelle larve delle rane, fra i vertebrati nella riproduzione del midollo caudale resta sempre una grandissima porzione di midollo e tutto il cervello, nella *Ciona* invece, coll'amputazione del ganglio cerebrale si ottiene l'asportazione di tutta la parte ganglionare dell' animale, il quale, nonstante ciò, seguita a vivere ed i suoi tessuti conservano la forza di riprodursi e di generare nuovamente la sostanza nervosa.

Per concludere dirò che mentre penso che la rigenerazione sia possibile in tutti i Tunicati sedentari, non credo d' altra parte che essa possa avvenire nei Tunicati erranti, quali Dolioli e le Salpe e forse anche le Appendicularie, e ciò non per le diverse proprietà dei loro tessuti, ma per le peculiari modalità della loro organizzazione.

Cangiamenti istologici del testicolo dalla nascita alla maturità — Nota preventiva di E. Germano.

(Tornata del 22 marzo 1891)

Cenno storico

Mentre lavori in grandissimo numero riguardano il testicolo nel periodo della spermatogenesi, mentre molti lo riguardano nella genesi embrionale, pochi son quelli, che hanno per iscopo lo studio morfologico di esso nell' epoca, che corre dalla nascita alla pubertà.

Di maniera che, sembrando a me l' argomento degno di maggior considerazione, mi son determinato a farne uno speciale studio. E i risultati delle mie osservazioni si concretizzano nella dimostrazione di due ordini di fatti principali: l' uno riguardante la forma ed i cangiamenti dell' epitelio dei canalicoli; e l' altro riflettente la formazione del lume in questi.

Le osservazioni, che esistono in questo senso, sono poche ed incomplete.

La Vallette S. George (1) ammette nei canalicoli seminiferi dei testicoli non maturi di bue, coniglio, cane e uomo, una massa albuminosa, che ne riempie esattamente il lume, e intorno due sorta di elementi, gli uni piccoli con nucleo rotondo ed ovale, e gli altri più grossi, sparsi irregolarmente tra quelli, con grosso nucleo rotondo.

Il Biondi (2), studiando lo sviluppo degli spermatozoi, riporta delle osservazioni eseguite sui testicoli non funzionanti di toro e di ratto. Nei primi egli trova, addossato alla membrana propria del canalino seminifero, un ordine non interrotto di nuclei, con abbondante sostanza gialla, che riempie il lume del canalino, nella quale sono sparsi irregolarmente altri nuclei. Il protoplasma del corpo cellulare, non chiaramente visibile, sembrerebbe andar confuso nella detta sostanza intermedia. Questa, probabilmente prodotta dal disfacimento delle cellule di apparenza normale omogenea o finamente granulosa, assume in preparati induriti le più strane forme, per lo più divisa in direzione raggiata, tal' altra grossolanamente ramificata. Nel canalino seminfero del ratto (tre settimane), trova più ordini di cellule, che aumentano in grandezza, dalla periferia andando verso il lume. I nuclei delle cellule più grandi appaiono come ammassi di granulazioni. A questo punto gli elementi cellulari in testicoli non attivi muoiono. Tra i detti grandi elementi, se ne rinvengono alcuni circondati da un alone trasparente, senza nuclei e mai colorati; sono nient' altro che ammassi di sostanza ialina. Una sostanza intermedia nei ratti è anch' essa abbondante.

Niessing (3) si associa all' idea del Biondi, ammettendo nei testicoli di animali non puberi soltanto una sorta di elementi.

Contrariamente a questa opinione e a confermare quella del La Vallette, sostenendo due sorta di elementi, sorse Hermann (4), il quale in uno studio eseguito su animali, da un' ora dopo la nascita fino alla sesta settimana, trovò che i canalicoli hanno già lume, riempito da

---

(1) La Vallette S. George. Ueber die Genese der Samenkörper in: *Arch. Mik. Anat. Bd. XV.*

(2) Biondi. Sullo sviluppo degli spermatozoi, in: *Archivio per le scienze mediche, Vol. X. Fasc. 2.°*

(3) Niessing. Untersuchungen über die Entwicklung und den feinsten Bau der Samenfäden Säugethiere, in: *Verhandlugen d. phys-medic. Gesellschaft, Würzburg, Bd. XXII.*

(4) Hermann F. Die postfoetale Histiogenese des Hodens der Maus bis zur Pubertät, in: *Archiv. Mikr. Anat. Bd. XXXIV, pag 432.*

una massa albuminosa, omogenea. Le linee, che traversano la massa omogenea, non sarebbero dovute, come volle il Biondi, a un prodotto artificiale, ma a lacinie delle cellule rivolte al lume.

Il Benda (1) ritiene falsa l'opinione di coloro, che considerano il passaggio alla pubertà, come assolutamente graduale. Tra questi il Prenant, (2) del quale non sono riuscito a leggere il lavoro, ha esaminato le successive serie di divisioni cellulari e parla di modificazioni, che egli riguarda come precursori della pubertà, come passi incerti verso la funzione. Fatto importante nel testicolo giovane sarebbe l'apparire di un largo lume nel canalino spermatico. Alle osservazioni del Prenant, il Benda aggiunge solo che tal lume precede la divisione delle cellule sessuali, e non è con loro associato, ma non fa alcun cenno sul modo come si produce tal lume.

Il Brazzola, (3) in fine, trova nei testicoli di animali, che non hanno raggiunto la pubertà, una sola specie di cellule, che si moltiplicano per cariocinesi, il quale fenomeno si vede quà e là sparso, senza una regola determinata. Secondo quest' autore, solo quando l'animale è atto alla fecondazione, la cariocinesi si localizza in certi tratti del canalino seminifero, corrispondenti a determinati stadi dell'evoluzione spermatica.

Dal precedente cenno bibliografico si può rilevare quanto incomplete ed inesatte sieno le conoscenze sul testicolo innanzi la maturità, giacchè le osservazioni sono quasi tutte, per così dire, di occasione.

Metodo di ricerca e tecnica

Il metodo nella ricerca non è stato, non poteva essere indifferente. Infatti, se voi pigliate il testicolo del neonato e quello di un animale nell'epoca, che s'accosta alla pubertà, non vi sarà difficile a notare che, tra la struttura del primo e quella del secondo, vi corre una considerevole differenza. Bisognava dunque tener conto di questi cangiamenti, che nel testicolo a norma dell'età si vengono stabilendo, per comprendere bene il tipo di struttura. Per conseguenza nelle mie ricerche ho avuto bisogno di testicoli presi dall'animale

---

(1) Benda. Die Entwicklung des Säugethierhodens, in: *Verhandlungen d. Anat. Gesellschaft auf der dritten Versammlung, Berlin, 10-12 October 1889, pag. 125.*

(2) Riportato dal Benda.

(3) Brazzola. Ricerche sull'istologia normale e patologica del testicolo, in; *Memorie R. Accad. Istituto di Bologna* (IV) *Tomo IX.*

in ogni età, ed a questo scopo mi son servito della cavia. Quest'animale, come si comprenderà di leggieri, poteva, più di ogni altro, prestarsi allo scopo. Infatti, io ho potuto benissimo ottenere dei neonati, che, cresciuti, erano ammazzati ogni qualvolta il bisogno lo volesse. È a questo modo che io conservo testicoli presi all'epoca della nascita, a quindici giorni, a trenta, quarantacinque, fino a sessanta, epoca in cui, per la comparsa dello spermatozoa, si svolge un nuovo periodo, che non era negli scopi del mio studio. Talvolta mi sono anche servito di testicoli presi a più corta distanza. Sarà facile comprendere, come in tal modo avrò potuto notare, non solo i cangiamenti che si verificano, ma il graduale manifestarsi di essi. E ciò non era indifferente, e le osservazioni stesse ne daranno chiara prova.

Ad avvalorare le osservazioni fatte sui testicoli di cavia, mi son servito di quelli tolti dal cane, dal gatto, dal topo domestico, dal sorcio bianco, dal daino, dall'agnello.

Quanto alla tecnica seguita, me la caverò con poche parole. I mezzi d'indurimento devono essere sopratutto rapidi, giacchè lo studio di un organo in isviluppo si collega grandemente a quello della cariocinesi, per osservare la quale, ognuno sa quali liquidi deve usare. Io a preferenza ho adoperato il sublimato corrosivo, dichiarando, che anche il liquido di Flemming potrà rendere utili servigi, quando venga adoperato con le dovute precauzioni. Per colorare mi son servito dell'ematossilina Böhmer, non trascurando il carminio boracico per le colorazioni in toto e la zafranina per i tagli, per la colorazione dei quali mi ha reso anche utilissimi servigi un nuovo colore di anilina, consigliatomi dal Professore Paladino, lo scarlatto. La soluzione acquosa, o anche con alcool, di questo colore è limpidissima, non dà mai precipitato alcuno, quando venga esposto all'evaporizzazione, il che suole spesso avvenire con altri colori di anilina. I tagli, ben colorati, son messi a spogliarsi dell'eccesso del colore, dapprima nell'alcool ordinario, e poi nell'assoluto. È d'uopo notare che l'alcool non toglie oltre dell'eccesso del colore al taglio, il quale potrà a questo modo essere convenientemente disidratato. Questo colore si presta altresì alla colorazione dei pezzi in toto, usato però con molta vigilanza. È un liquido colorante di certo valore, giacchè penetra in tutti i pezzi ed in breve, per quanto questi fossero spessi; è di facile preparazione, e la soluzione, filtrata, potrà essere adoperata al momento stesso, in cui è stata apparecchiata.

Forma e modo di comportarsi dell'epitelio nel canalino spermatico dalla nascita alla pubertà

L'epitelio è quello che forma oggetto delle mie osservazioni nello studio dei canalini spermatici. Lo studio di esso richiede accuratezza e per la forma delle cellule, e per i cangiamenti, a cui queste vanno incontro, e pel modo come si comportano nella formazione del lume del canalino.

All' epoca della nascita, nella maggior parte dei mammiferi, il canalino seminale è proprio un cordone, fatto di cellule il cui nucleo è spostato verso l' estremo, che poggia sulla membrana ghiandolare. Il protoplasma di tali cellule si allunga considerevolmente verso l'asse del canalino, tanto da incontrare spesso il corpo protoplasmatico di qualche cellula sita sulla parte opposta del cordone e fondersi con esso. Lateralmente a questi, che io chiamerò prolungamenti principali, se ne vedono altri secondarii, i quali incontrano i principali e secondarii delle cellule vicine, e s'innestano, limitando degli spazietti e delineando delle maglie, per modo che il canalino spermatico non ha lume , essendo questo riempito da un reticolo costituito dai predetti prolungamenti protoplasmatici , reticolo che lo percorre in tutta la sua lunghezza. In altri mammiferi, come nel sorcio bianco, tale reticolo non è visibile; però il lume del canalino manca egualmente, giacchè ripieno di cellule epiteliali. Una prolungata ed attenta osservazione però mostrerà che anche quì le cellule epiteliali sono talvolta ramificate o stellate, e si comprenderà facilmente, che i prolungamenti cellulari di detti elementi non possono estendersi, per mancanza di spazio all' uopo necessario.

I prolungamenti protoplasmatici descritti hanno potere molto rifrangente la luce, e sono chiaramente visibili, specie quando sono stati fissati con mezzi rapidi induranti. Si colorano bene coll' ematossilina, ma più col carminio boracico, e più ancora nei tagli con lo scarlatto. Ad eliminare l' idea che una rete così costituita sia dovuta, come sospetta il Biondi, ad una sostanza che troverebbesi a riempire il canalino, basterebbe oltre la forma e costante modo di atteggiarsi, il trovare talvolta dei nuclei, i quali si sono alla loro volta allungati considerevolmente, quasi concorressero anch' essi a produrre la rete.

Il reticolo si trova in tutti i canalini, che compongono il parenchima del testicolo; non lo si riscontra in quelli dell'epididimo, dove le cellule non hanno per nulla la forma da me descritta.

Tale complesso meccanismo di connessione è destinato , senza

dubbio, alla distribuzione e anche diffusione maggiore dei succhi nutritivi, e il testicolo ne ha gran bisogno in tale età.

In mezzo agli elementi descritti trovansi altri, i quali, pur non differendo nella forma dai primi, sono abbastanza più grandi di quelli. Sono ordinariamente spinti verso l'asse centrale del canalino, ma spesso possono restare, come le altre cellule, addossati alla parete. Hanno un nucleo grande, con evidente rete cromatica e con un grosso nucleolo principale e nucleoli accessori. Il nucleo di tali cellule può raggiungere, come nel gatto, considerevoli proporzioni (cinque, sei e più volte ancora grande di quello delle altre cellule); ordinariamente è eccentrico, e il protoplasma, che lo circonda, scarsissimo. Intorno ad esso producesi spesso una zona chiara, trasparente. Questa zona, da molti descritta nelle cellule madri del testicolo maturo, ed in vario senso interpretata, non trovasi ordinariamente intorno al nucleo. Questo, come può benissimo essere osservato nei testicoli di piccoli gatti, trovasi, il più delle volte, circondato da una massa protoplasmatica, e spostato alla periferia di esso. Intorno a tali elementi viene ordinariamente a trovarsi la zona chiara.

Queste grandi cellule sono il prodotto d'ingrandimento delle comuni cellule epiteliali, e sono indotto a ritenere ciò per diverse ragioni:

1.° Perchè hanno, quando non sono di molto ingrandite e non si è intorno ad esse prodotta la zona chiara, la stessa forma ramificata delle altre.

2.° Perchè si possono sorprendere in fasi di differente grandezza, che attestano il graduale accrescimento.

3.° Perchè aumentano di numero coll'aumentare dell'età dell'animale, pur non verificandosi in esse alcun processo cariocinetico.

4.° Perchè quando, come in appresso vedremo, ha luogo in esse la cariocinesi, non si ha per prodotto cellule simili a loro, ma cellule del tutto differenti.

Tutto quanto ho esposto in questo capitolo mi ricorda quello, che l'illustre mio maestro prof. Paladino ha detto, parlando delle cellule dell'epitelio del follicolo di Graaf: (1) « Quale che sia la loro figura in massima tengono prolungamenti che si ramificano e si innestano agli omonimi prolungamenti delle cellule vicine, sì che ne

---

(1) Ulteriori ricerche sulla distruzione e rinnovamento continuo del parenchima ovarico nei mammiferi, *Napoli, 1887, pag. 109*

risulta un reticolato intercellulare, in mezzo alle cui maglie si trovano incastrate le cellule e tra queste degli spazi che sono mantenuti dilatati quasi come ponti dai rami dell'anzidetto reticolo. » Ho riportato questa descrizione per ricordare come l'epitelio glandolare ramificato trovasi splendidamente rappresentato nel testicolo.

Formazione del lume nei canalini spermatici

Come innanzi ho accennato, lume nei canalini spermatici di testicoli di animali neonati non esiste, perchè, in luogo di esso, si trova una rete formata dai prolungamenti protoplasmatici delle cellule ramificate. Al contrario tutti conoscono esistere un largo lume nei canalini di testicoli appartenenti ad animali, che hanno raggiunto la pubertà. Tal lume si forma ben presto per una serie di cangiamenti, che io brevemente descriverò.

Se si osserva un testicolo di cavia, da quindici a venti giorni, si troverà che i prolungamenti protoplasmatici hanno raggiunto il massimo limite di loro grandezza; quelli secondarii sono aumentati in numero e grandezza, per modo che in talune sezioni riesce difficile distinguerli da quelli, che formavano il corpo della cellula. È l'età più adatta per l'osservazione del reticolo. Anche le grandi cellule sono considerevolmente aumentate. Una decina di giorni dopo, si vedrà che mentre in alcuni punti persiste ancora la rete, in altri i prolungamenti si sono fusi tra loro, per modo che non si vedrà altro che una massa informe, la quale riempie il lume del canalino. Tale fusione ammette una dissoluzione dei prolungamenti stessi, i quali perciò degenerano e si fondono. Esaminando in altri punti i canalini, si potrà notare come, nel mezzo del protoplasma fuso e degenerato, comincia, per riassorbimento dello stesso, a formarsi uno spazio chiaro. Intanto l'assorbimento continua, e lo spazio chiaro si fa sempre più grande, fino ad arrivare al punto, in cui si vedrà bello e formato un lume, che sarà la via, che percorreranno gli spermatozoi, onde essere espulsi.

La formazione del lume non deve però intendersi che si avveri per una sola cavità in un punto solo, dal quale si estenderebbe sempre più, fino a quando tutti i canalini ne fossero provvisti. Il lume è il complesso delle tante cavità, che si trovano in punti sparsi e che, allargandosi sempre più, vengono tra loro a fondersi.

La formazione del lume nel canalino spermatico trova chiaro riscontro in quella della cavità del follicolo di Graaf. Il prof. Paladino (l. c.), che pel primo ha descritto tale processo, si esprime in questi termini: « A senso stretto il primo accenno della cavità fol-

licolare non è uno sdoppiamento, ma è il prodotto di fusione delle cellule in più punti, che poi si fondono. » E appresso: « Il processo di fusione continuando, gli spazi s'ingrandiscono e si fondono e di qui nasce la cavità follicolare. » Inutile insistere per addimostrare la identità dei due processi. Oltre a ciò la concomitanza nella forma delle cellule della granulosa e dell'epitelio del testicolo innanzi la pubertà, valgono a distruggere le distanze, che passano tra la struttura del testicolo maschile ed il muliebre, che pure hanno, come si è visto, nella comunità dei processi e della forma delle cellule, dei punti, che li ravvicinano e che ne aumentano l'analogia.

Mentre questo avviene nel protoplasma, comincia in molti nuclei un altro processo di disfacimento, che consiste in una degenerazione granulosa di essi e che colpisce ordinariamente quelli, i quali sono spinti verso l'asse centrale, rispettando solo quelli che si addossano alla tunica connettivale. Vedonsi alcuni nuclei, colpiti da tale degenerazione, rappresentati non da altro che da una massa granulosa, ma che conserva la forma del nucleo. Altri hanno perduto la propria forma, e sono rappresentati da una informe massa di granuli. Di altri infine non resta traccia, se non in una quantità di granuli sparsi nel protoplasma e fuori di esso. Questi granuli pare risultino di cromatina, giacchè si colorano fortemente coi mezzi coloranti da me usati.

Cariocinesi

Il testicolo offre un terreno molto opportuno allo studio della cariocinesi, sia perchè in esso entrano in campo varii elementi, che debbono moltiplicarsi, sia perchè è un organo, che spiega tale attività, da richiedere un lavorio cariocinetico su vasta scala. Tale studio merita molta considerazione non solo in quegli animali, che hanno raggiunto la pubertà, ma anche in quelli, in cui lo sviluppo non si è compiuto.

Il testicolo, dalla nascita alla maturità, subisce una serie di cangiamenti, che in buona parte vanno direttamente o indirettamente fatti a spese delle cellule epiteliali, intendo con questo nome le cellule, che in maggior quantità, specie all'epoca della nascita, formano il contenuto dei canalini, e che danno poi origine alle cellule madri. Ho detto che i cangiamenti, che si verificano nel testicolo, vanno in gran parte fatti a spese delle cellule epiteliali; infatti, è il protoplasma di esse, che compone la rete innanzi descritta, son desse, che si trasformano continuamente in grandi cellule. Questa continua trasformazione importa un lavorio incessante, lavorio che in parte

si spiega come accrescimento delle cellule, e in parte deve spiegarsi come moltiplicazione di esse, altrimenti nel testicolo, per la continua evoluzione, non verrebbero un tempo a trovarsi che solo grandi cellule.

Infatti, dopo la nascita e anche prima, le cellule del contenuto dei canalini seminiferi si moltiplicano per cariocinesi, passando attraverso gli stadi più tipici di essa. Tale moltiplicazione è abbastanza attiva, però fino ad un certo tempo essa è localizzata solo alle piccole cellule epiteliali. Le grandi cellule restano inattive o si disfanno, fino a quando nel canalino non siasi formato il lume. È allora che incomincia il periodo di attività in quest' ultime, allora solo si potrà notare in esse una florida cariocinesi. Dalla scissione infatti delle grandi cellule, nascono delle piccole cellule (cellule figlie), che in poco tempo (dal quarantesimo al sessantesimo giorno nella cavia) trovansi ad occupare quasi tutto il lume dei canalini spermatici, sorpassando in numero le cellule piccole e le cellule madri, prese insieme.

Le piccole cellule figlie hanno il protoplasma, che talvolta si unisce per prolungamenti alle cellule vicine. Di esse la parte più importante è il nucleo. Questo è piccolo, vescicolare, contenente un chiaro nucleolo, nel quale pare si concentri tutta la massa cromatica.

Fin qui datano le presenti ricerche, non volendo per ora gettarmi nel difficile argomento della spermatogenesi, che si verifica subito dopo la trasformazione delle cellule madri in cellule figlie.

Ed ora brevissime considerazioni. Il Brazzola fa osservare che la divisione cellulare si vede quà e là sparsa, senza regola determinata, e solo quando l'animale è atto alla fecondazione, si localizza in certi elementi cellulari, in certi tratti del canalino, corrispondenti a determinati stadi dell' evoluzione spermatica. Ciò non pare del tutto esatto. La cariocinesi, come si è detto, è localizzata dapprima alle cellule epiteliali; avvenuta la trasformazione di queste in grandi cellule, non si estende a quest'ultime se prima non siasi formato il lume nel canalino. È allora che si estende a quest' ultime, pur continuando nelle prime: nè procede sparsa di molto, anche quando non si è estesa alle cellule madri, giacchè non è difficile talvolta notare interi tratti di canalini spermatici non funzionanti, in cui gli elementi sono tutti in mitosi.

A tale punto ci domanderemo: è il testicolo un organo inattivo dalla nascita alla maturità, o per avventura tale periodo è per lui un continuo avviarsi alla spermatogenesi? Dalle cose esposte, si comprenderà facilmente, non essere difficile la risposta. Un organo,

in cui si verificano tanto classici processi di rigenerazione e distruzione cellulare, processi di progressiva trasformazione, non potrà dirsi certo inattivo, quando riconcentra, fin dal suo apparire, tutta la sua vigoria, non tanto nell'accrescimento in volume, quanto nel conseguimento dello scopo finale, la formazione dello sperma.

Già sappiamo che il Prenant, esaminando le successive forme di divisioni cellulari, ritiene tali modificazioni come precursori della pubertà, come passi incerti verso la funzione. Il Benda è di contrario avviso, ritenendo che il testicolo non fa che avviarsi incessantemente alla funzione, senza mai diminuire in attività, senza percorrere delle tappe, come vuole il primo.

Secondo me, nè l'uno nè l'altro dice interamente il vero. Senza dubbio il lavorio nel testicolo procede a tappe, a periodi, che si seguono incessantemente gli uni agli altri, che finiscono per essere, in diverse età, i rappresentanti del lavorio nel testicolo, ma che non annullano che tal lavorio possa diversamente manifestarsi, benchè in limiti più ristretti. Cercherò meglio chiarire questo concetto. Già ho fatto notare che, all' epoca della nascita, ha predominio nel testicolo l'ingrandirsi della rete e delle cellule; segue la formazione del lume per degenerazione cellulare, di poi la localizzazione della cariocinesi alle grandi cellule, con consecutiva formazione di altre specie di cellule, che danno luogo a spermatozoi. Ora in questo succedersi di periodi, in quello in cui la cariocinesi si localizza alle grandi cellule, per esempio, non esclude che essa continui in quelle preesistenti. Questo lavorio dunque, segue a tappe, come vuole il Prenant, ma tali tappe non sono intramezzate da periodi di riposo, non sono dei passi incerti verso la funzione, ma un progredire netto e continuo verso quella.

Perciò credo si potrà conchiudere ancora una volta che il testicolo, dalla nascita alla maturità, è contrassegnato da grande lavorio, che lo avvia continuamente alla spermatogenesi, lavorio, che si manifesta sotto diversa forma in periodi diversi, che non s'interrompono, ma che seguono incessantemente gli uni agli altri.

CONCLUSIONI

Da quanto ho esposto mi sento autorizzato a conchiudere.

1.° Nel testicolo originariamente non vi ha che una sola specie di cellule, le quali per accrescimento in volume danno luogo alle cellule madri.

2.° Il protoplasma di esse cellule è fornito di prolungamenti ramificati.

3.° Le ramificazioni compongono una distinta rete, che riempie il centro del canalino.

4.° Il lume si forma per fusione ed assorbimento dei prolungamenti protoplasmatici e per degenerazione granulosa dei nuclei.

5.° Le piccole cellule ramificate si moltiplicano per cariocinesi.

6.° Le cellule madri danno, per cariocinesi, una nuova generazione di cellule (cellule figlie).

7.° C'è una grande analogia tra l'epitelio dei canalini spermatici e quello della granulosa, come pure vi ha analogia tra la comparsa del lume nei canalini spermatici e la formazione iniziale della cavità dei follicoli di Graaf.

8.° Il testicolo dalla nascità alla maturità è un organo attivissimo, il cui lavorio è una continua preparazione alla spermatogenesi.

Laboratorio d'Istologia e Fisiologia generale della R. Università, Napoli, Marzo 1891.

Sopra alcuni sali dell'acido fenolglicolico e sull'acido fenolparaossicinnamico — Nota di V. Vetere.

(Tornata del 26 aprile 1691)

Alcuni anni addietro dal Prof. Ogliarolo fu fatta tentare la sintesi dell'acido fenolparaossicinnamico scaldando in apparecchio a ricadere e in bagno d'olio tra 150°-160° il sale sodico dell'aldeide paraossibenzoica con fenolglicolato sodico ed anidride acetica, ma il prodotto della reazione molto resinoso mal si prestò ad un una conveniente purificazione. Constatatosi in seguito che nelle reazioni come quella sopraccennata è preferibile spesso uno scaldamento prolungato per molte ore a bagno di acqua salata, mi fu consigliato di ripetere l'esperienza, i risultati della quale sono l'oggetto di questa nota. In questa occasione, avendo dovuto preparare una certa quantità di acido fenolglicolico, ho creduto conveniente esaminarne alcuni sali, cioè quelli di piombo, cadmio e zinco non ancora da altri preparati, e quelli di bario e calcio noti, de' quali il primo perchè da esso son partito per la preparazione degli altri ed il secondo perchè all'analisi mi ha fornito risultati un poco diversi da quelli che erano conosciuti.

Acido fenolglicolico : $C_8H_8O_3{=}C_6H_5O{-}CH_2{-}COOH$. Fu prepa-

rato secondo il metodo Giacosa (1). Una porzione del prodotto fu trasformata in:

Sale di bario: $(C_8H_7O_3)_2$ *Ba* $+ 3H_2O$, che fu analizzato:

I. Grammi 2,4015 di sale idrato scaldati per 3 ore a 110° perdettero gr. 0,265 di H_2O.

II. Grammi 0,577 di sale idrato calcinati con acido solforico concentrato diedero gr. 0,275, di solfato di bario.

III. Grammi 0,434 di sale anidro calcinati con acido solforico concentrato dettero gr. 0,226 di solfato di bario.

E per cento.

	I.	II.	III.
Acqua di cristallizzazione	11,00	—	—
Bario nel sale idrato	—	28,02	—
Bario nel sale anidro	—	—	30,80

Per la formula suddetta si calcola per cento:

Acqua di cristallizzazione	10,95
Bario nel sale idrato	27,78
Bario nel sale anidro	31,20

Sale di piombo: $(C_8H_7O_3)_2$ *Pb* $+ H_2O$. Si è ottenuto del sale di bario trattandolo con acido solforico, filtrando a caldo e facendo digerire il liquido filtrato a bagno-maria con carbonato di piombo in eccesso. Cristallizza in aghi sottili, incolori, trasparenti. Lasciato asciugare ed analizzato.:

I. Grammi 0,458 di sale idrato scaldati successivamente fino a 160° perdettero gr. 0,015 di H_2O.

II. Grammi 0,4983 di sale idrato calcinati con acido solforico diedero gr. 0,2879 di solfato di piombo.

III. Grammi 0,436 di sale anidro calcinati con acido solforico concentrato diedero gr. 0,298 di solfato di piombo.

IV. Grammi 0,436 di sale anidro trattati come sopra dettero gr. 0,261 di solfato di piombo.

E per cento:

	I.	II.	III.	IV.
Acqua di cristallizzazione	3,27	—	—	—
Piombo nel sale idrato	—	38,73	—	—
Piombo nel sale anidro	—	—	40,19	40,84

(1) *Gazz. Chim. Ital. Anno 1879, pag. 471.*

Per la formula suddetta si calcola per cento:

Acqua di cristallizzazione	3,41
Piombo nel sale idrato	39,14
Piombo nel sale anidro	40,53

Sale di cadmio: $(C_8H_7O_3)_2$ *Cd* $+ 2H_2O$. Si è ottenuto decomponendo con idrogeno solforato la soluzione del sale di piombo, scacciando da questo l'eccesso d'idrogeno solforato, filtrando a caldo e trattando tale soluzione con carbonato di cadmio in eccesso. Il sale cristallizzato si presenta in forma di lunghi aghi incolori aggruppati a fiocchi.

All'analisi:

I. Grammi 1,054 di sale idrato scaldati per 3 ore fino a 120° perdettero gr. 0,087 di H_2O.

II. Grammi 0,492 di sale idrato calcinati con acido solforico concentrato dettero gr. 0,226 di solfato di cadmio.

III. Grammi 0,434 di sale anidro calcinati con acido solforico concentrato dettero gr. 0,217 di solfato di cadmio.

E per cento:

	I.	II.	III.
Acqua di cristallizzazione	8,25	—	—
Cadmio nel sale idrato	—	24,71	—
Cadmio nel sale anidro	—	—	26,88

La teoria per la formola suddetta richiede per cento:

Acqua di cristallizzazione	8,00
Cadmio nel sale idrato	24,90
Cadmio nel sale anidro	27,05

Sale di calcio: $(C_8H_7O_3)_2$ *Ca* $+ H_2O$ e $(C_8H_7O_3)_2$ *Ca* $+ 4H_2O$. Quesale fu già preparato da Fritzsche (1) che gli assegnò la formola $(C_8H_7O_3)_2$ *Ca* $+ 3\ ^1/_2\ H_2O$. Io l'ho ottenuto decomponendo la soluzione del sale di piombo con idrogeno solforato e trattando a caldo il liquido filtrato con carbonato di calce purissimo precipitato. Per raffreddamento della soluzione si ebbero due forme diverse di sostanza: una massa mammellonare bianca e dei lunghi aghi setacei

(1) Beilstein. *Organish. Chim. 2. Ed. 1887, Band II, pag. 428.*

bianchi impiantati sulla stessa. Le due forme separate meccanicamente furono analizzate.

Sostanza mammellonare.

I. Grammi 0,612 di sale riscaldati per 3 ore fino a 120° perdettero gr. 0,032 di H_2O.

II. Grammi 0,580 di sale anidro calcinati con acido solforico concentrato dettero gr. 0,229 di solfato di calcio.

E per cento:

	I.	I.
Acqua di cristallizzazione	5,22	—
Calcio nel sale anidro	—	11,60

La teoria per la formula $(C_8H_7O_3)_2\ Ca + H_2O$ richiede per cento:

Acqua di cristallizzazione	5,00
Calcio nel sale anidro	11,69

Sostanza in aghi.

I. Grammi 0,6703 di sale scaldati fino a 125° perdettero grammi 0,1193 di H_2O.

II. Grammi 0,5028 di sale idrato calcinati con acido solforico dettero gr. 0,1655 di solfato di calcio.

III. Grammi 0,551 di sale anidro diedero trattati come sopra 0,219 di solfato di calcio.

E per cento:

	I.	II.	III.
Acqua di cristallizzazione	17,79	—	—
Calcio nel sale idrato	—	9,67	—
Calcio nel sale anidro	—	—	14,68

La teoria per la formula $(C_8H_7O_3)_2\ Ca + 2H_2O$ richiede per cento:

Acqua di cristallizzazione	17,39
Calcio nel sale idrato	9,66
Calcio nel sale anidro	11,69

Sale di zinco: $(C_8H_7O_3)_2\ Zn + 2H_2O$. Si è ottenuto decomponendo la soluzione del sale di piombo con la quantità strettamente necessaria di solfato di zinco. Cristallizza in piccoli aghi incolori trasparenti, che furono analizzati.

I. Grammi 2,300 di sale scaldati per 3 ore fino a 130° perdettero gr. 0,204 di H_2O.

I. Grammi 0,997 di sale idrato dettero gr: 0,0905 di ossido di zinco ottenuto dalla quantità corrispondente di carbonato.

III. Grammi 1,132 di sale anidro dettero gr. 0,2635 di ossido di zinco.

E per cento:

Acqua di cristallizzazione	8,87	—	—
Zinco nel sale idrato	—	16,85	—
Zinco nel sale anidro	—	—	18,67

La teoria per la formula suddetta richiede per cento:

Acqua di cristallizzazione	8,93
Zinco nel sale idrato	16,12
Zinco nel sale anidro	17,61

Acido fenolparaossicinnamico $C_6H_4(OH)—CH—C(OC_6H_5)—COOH$

$$\begin{array}{l} \quad OH \\ \quad | \\ C_6H_4—CH—C—COOH \\ \qquad\qquad\quad | \\ \qquad\qquad\quad OC_6H_5 \end{array}$$

Fu ottennto scaldando a bagno di acqua salata in un pallone munito di refrigerante a ricadere quantità equimolecolari del sale sodico dell' aldeide paraossibenzoica (gr. 50) fenolglicolato sodico (gr. 50), in presenza di un eccesso di anidride acetica (gr. 150). La massa solida così ottenuta si fece bollire con acqua distillata per ¼ d'ora e dopo raffreddamento per aggiunta di altra acqua si precipitò una sostanza oleosa bruno-rossa, che decantata e raccolta in un pallone fu trattata con soluzione di carbonato sodico in leggero eccesso ed estratta ripetutamente con etere. Scacciato dal liquido alcalino l'etere per distillazione e dopo raffreddamento decomponendolo con acido cloridrico, si precipitò una sostanza giallo-sporca che raccolta, compressa fra carte e cristallizzata da un miscuglio bollente d'acqua ed alcool a volumi eguali diede dei cristalli aggruppati in piccoli aghi bianco-sporchi. Si è filtrato, compresso fra carte e lasciato asciugare.

Tale sostanza fonde tra 227°-233° decomponendosi parzialmente.

All'analisi elementare:

I. Grammi 0,253 di sostanza dettero gr. 0,650 di anidride carbonica e gr. 0,125 di H_2O.

II. Grammi 0,330 di sostanza dettero gr. 0,847 di anidride carbonica e gr. 0,152 di H_2O.

Da cui

	I.	II.
Carbonio %	70,06	70,00
Idrogeno »	5,48	5,11

La teoria per la formula $C_{15}H_{12}O_4$ richiede

Carbonio %	70,31
Idrogeno »	4,68

Sale d'argento: $C_{15}H_{11}O_4Ag$. Una porzione d'acido fenolparaossicinnamico fu trasformata in sale d'argento decomponendo la soluzione del sale ammonico col nitrato d'argento. Il sale, che si otteneva bianco, era però talmente alterabile alla luce che, sebbene operando con tutte le precauzioni non fu possibile evitare che s'annerisse completamente. Non ostante tale decomposizione evidente se ne fece qualche determinazione; i risultati quindi non possono essere soddisfacenti.

I. Grammi 0,106 di sale calcinati da soli dettero gr. 0,032 di argento.

II. Grammi 0,350 di sale all'analisi elementare dettero gr. 0,5955 di anidride carbonica e gr. 0,107 di H_2O.

E per cento:

	I.	II.
Argento	30,19	—
Carbonio	—	46,40
Idrogeno	—	3,39

Mentre la teoria per la suddetta formula richiede per cento:

Argento	29,75
Carbonio	47,86
Idrogeno	3,10

Sale di bario: $(C_{15}H_{11}O_4)_2\ Ba + 3H_2O$. Un'altra porzione di acido fenolparaossicinnamico fu trasformata in sale di bario, trattando la sua soluzione con idrato baritico, saturando l'eccesso di questo con una corrente di anidride carbonica, facendo bollire e filtrando a caldo. Il liquido si mise a cristallizzare nel vuoto e sull'acido solforico,

evitando però che tutta l'acqua fosse svaporata. Si ottennero così dei cristalli disposti simmetricamente a rosette grigio-perla setacei che seccati fra carte furono analizzati.

I. Grammi 0,386 di sale scaldati successivamente fino a 130° perdettero gr. 0,030 di H_2O.

II. Grammi 0,263 di sale scaldati come sopra perdettero gr. 0,020 di H_2O.

III. Grammi 0,356 di sale anidro calcinati con acido solforico concentrato dettero gr. 0,129 di solfato di bario.

IV. Grammi 0,243 di sale anidro trattati come sopra fornirono gr. 0,087 di solfato di bario.

E per cento:

	I.	II.	III.	IV.
Acqua di cristallizzazione	7,77	7,60	—	—
Bario nel sale anidro	—	—	21,07	21,02

E riferendo i risultati III e IV al sale idrato si ottiene:

	III.	IV.
Bario nel sale idrato %	19,63	19,42

La teoria per la formula suddetta richiede per cento:

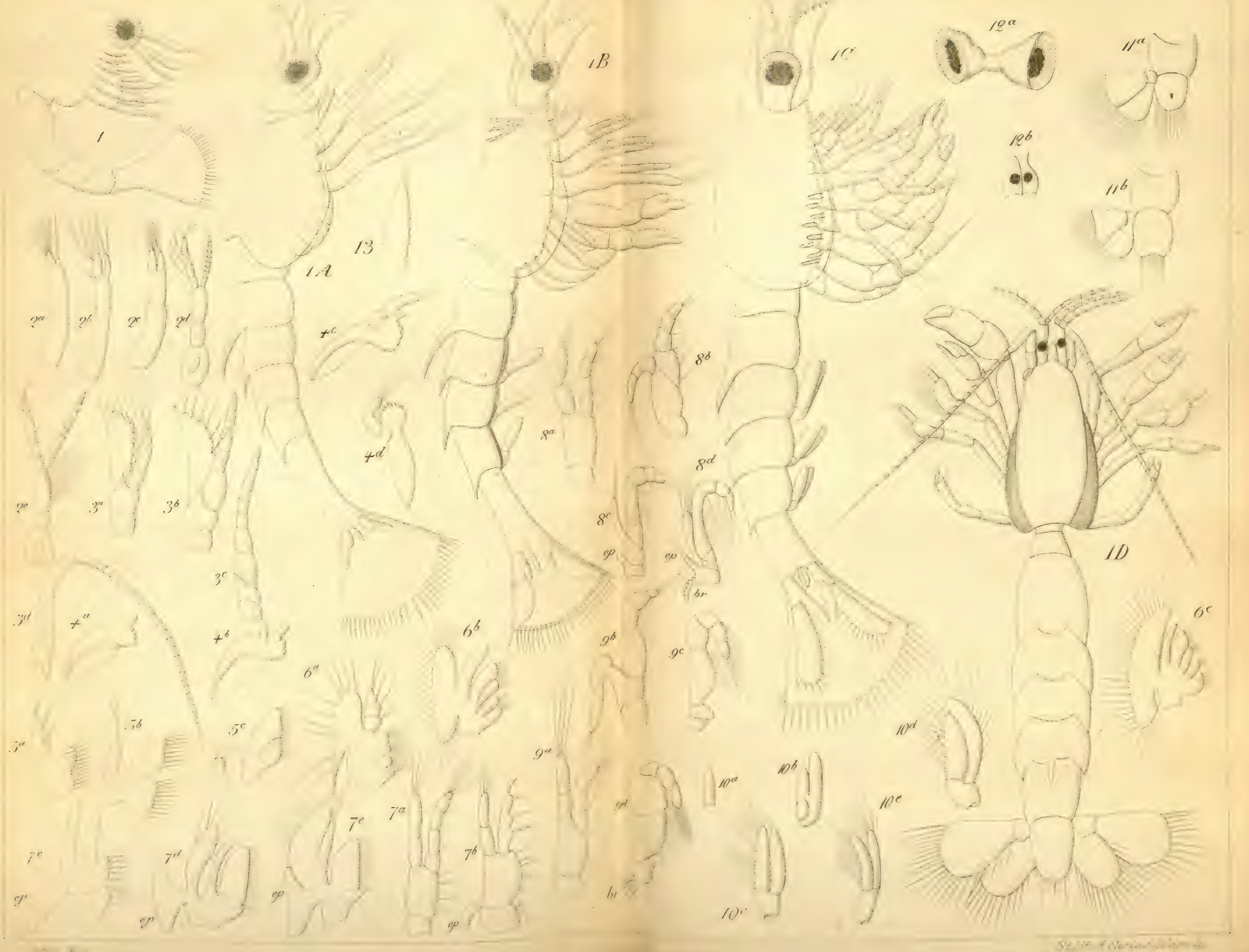
Acqua di cristallizzazione	7,70
Bario nel sale idrato	19,54
Bario nel sale anidro	21,17

Istituto Chimico della R. Università di Napoli, Febbraio 1891.

ERRATA				CORRIGE
Pag. 10	linea	1	leggi:	Tutte le rimanenti appendici toraciche sono trasformate
» 14	»	2	nuclei	aculei
» 18	»	4	alla	dalla
» 24	»	9	*Callianis*	*Callianidae*
» »	»	17	riportarci	riportarsi

1
1A
1B
1C
1D
2a
2b
2c
2d
3a
3b
3c
3d
ex.
4a
4b
4c
4d
5a
5b
5c
6a
6b
6c
6d
7a
7b
7c
7d
7e
8a
8b
8c
8d
9a
9b
9c
9d
9e
10a
10b
10c
11a
11b
12a
12b
ep
br

1A
1B
1C
1D
1E
5a
5b
5c
5d
6a
6b
6c
6d
7b
7c
8a
8b
8c
9a
9b
9d
10a
10b
10c
10d
11
12
13
ep
br


1
1A
1B
1C
1D
13
2a
2b
2c
2d
2e
3a
3b
3c
3d
4a
4b
4c
4d
5b
5c
6a
6b
6c
7a
7b
7c
7d
7e
8a
8b
8c
8d
9a
9b
9c
9d
10a
10b
10c
10d
10e
11a
11b
12a
12b
ep
br

1A
1B
1C
1D
ce
Ad
ep
br
Acc
Aol
Im
Re
Ap
2a
2a'
2c
2b
2b'
3a
3b
3c
4a
4b
4c
5a
5b
5c
6a
6b
6c
7a
7b
7c
7d
7e
8a
8b
9
10
11
12
13

DAL REGOLAMENTO

Contribuzioni dei Socii

Art. 1. La contribuzione annua pei socii ordinarii residenti è di lire 24, pagabili mensilmente.

Art. 2. La contribuzione dei socii ordinarii non residenti è di lire 12 pagabili in una sola volta.

Art. 3. La contribuzione dei socii aderenti è di lire 6 annue.

Tornate

Art. 4. Le tornate ordinarie si terranno due volte al mese con l'intervallo di quindici giorni, salvo nei mesi di vacanza, i quali verranno determinati dall'Assemblea.

Art. 5. La parte scientifica delle tornate ordinarie consta:

a) di lettura di lavori originali;

b) di comunicazioni verbali;

c) di letture;

d) di conferenze.

I primi vengono inseriti nel bollettino; le altre semplicemente indicate nei processi verbali.

Art. 6. I socii che leggono lavori originali devono dichiarare se intendono pubblicarli nel bollettino, affinchè il Segretario possa indicarlo nel processo verbale della tornata, e in tal caso consegnare il manoscritto al segretario.

I socii poi che fanno delle semplici comunicazioni verbali, devono dichiarare se intendono che vengano inserite nei processi verbali; nel qual caso devono darne un brevissimo sunto per iscritto al Segretario.

Art. 7. I socii ordinarii non residenti possono incaricare sia il Segretario, sia altro socio ordinario residente di dar lettura del proprio lavoro.

Bollettino

Art. 13. La Società imprende la pubblicazione di un bollettino contenente *i processi verbali delle tornate e lavori originali dei socii ordinarii.*

Art. 14. I lavori da pubblicarsi nel bollettino dovranno leggersi nelle tornate; su di essi potrà essere fatta discussione.

I lavori pubblicati da un tempo maggiore di due mesi in un altro periodico non si potranno pubblicare nel bollettino.

Art. 15. I lavori debbono versare su argomenti di scienze naturali e loro applicazioni.

Art. 16. Il Consiglio direttivo cura la pubblicazione del bollettino.

Art. 19. Gli autori avranno gratuitamente gli estratti dei loro lavori.

Il numero di essi sarà stabilito ogni anno dal Consiglio direttivo.

Art. 20. È permesso agli autori chiedere un numero maggiore di estratti a proprie spese, previo avviso al Segretario, salvo che gli estratti siano la copia conforme all'originale scritto.

DALLO STATUTO

Art. IV. La Società è costituita di socii ordinarii ed aderenti, I socii ordinarii sono residenti e non residenti.

Art. V. Possono essere socii ordinarii tutti i cultori delle scienze naturali.

Possono essere socii aderenti coloro che vogliono seguire i lavori della Società

Art. VI. L'ammissione dei socii è fatta dietro domanda presentata da un socio ordinario al Consiglio direttivo.

Nel caso dei socii ordinarii, il Consiglio direttivo presenta le conclusioni all'Assemblea, la quale delibera sulla ammissione; nel caso dei socii aderenti, li nomina.

Art. VII. I socii ordinarii residenti hanno cura dell'amministrazione e dell'andamento scientifico della Società, ed eleggono il Consiglio direttivo.

Art. VIII. I socii ordinarii non residenti, sempre che si trovano in Napoli, godono di tutti i dritti dei socii residenti, meno quello della eleggibilità.

Art. IX. I socii ordinarii solamente hanno dritto a pubblicare e tener conferenze.

Art. X. I socii non residenti che stabiliscono la loro dimora in Napoli, se vogliono continuare a far parte della Società, debbono entrare nella categoria dei residenti.

Art. XI. Tutti i socii indistintamente hanno dritto ad intervenire alle tornate scientifiche ed a ricevere le pubblicazioni della Società.

Art. XII. I socii di tutte le categorie pagano una contribuzione annua, la quale, per i residenti è doppia di quella dei non residenti, e per questi è doppia di quella degli aderenti.

Per questo anno la Società dà agli Autori 50 copie di estratti. Gli Autori i *quali ne vogliono un maggiore numero pagheranno le copie in più secondo la seguente tariffa.*

	Esemplari			
	25	50	75	100
¼ foglio (4 pagine) . .	L. 1 75	L. 2 25	L. 2 50	L. 4 —
½ foglio (8 pagine) . .	„ 2 25	„ 3 50	„ 4 —	„ 5 50
¾ foglio (12 pagine) . .	„ 3 50	„ 5 —	„ 6 75	„ 9 —
1 foglio (16 pagine) . .	„ 4 00	„ 5 50	„ 8 —	„ 10 —

N. B.—*Per i sopra segnati prezzi va inclusa la legatura e covertina senza stampa.*

Le annate arretrate del Bollettino sono vendibili ai seguenti prezzi

Vol. I. fasc. 1.° (esaurito)
» » » 2.° . . . . L. 6
» II. » 1.° e 2.° (1888) . . . . » 12
» III. » 1.° e 2.° (1889) . . . . » 12
» IV. » 1.° e 2.° (1890) . . . . » 12

Prezzo del presente fascicolo L. Sei

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DI NATURALISTI

IN NAPOLI

SERIE I. — VOL. V.

ANNO V.

1891

FASCICOLO II

(con 5 tavole e 6 incisioni)

(pubblicato il 15 Gennaio 1892)

NAPOLI

Stabilimento Tipografico F.LLI FERRANTE, Vico Tiratoio, 25

1891

SOMMARIO

Vanni G. — Sopra una generalizzazione del principio del ponte di Wheatstone, (con una incisione) . . „ 97

Monticelli Fr. Sav. — Di alcuni organi di tatto nei Tristomidi. Contributo allo studio dei Trematodi Monogenetici. Ricerche. Parte I. (Tav. V-VI ed una incisione) . . . . „ 99

Cano G. — Sviluppo postembrionale dello *Stenopus spinosus*, (Tav. VII) . . . . „ 134

Mazzarelli G. — Sullo sviluppo postlarvale della conchiglia nei Tectibranchi. . . . . „ 138

Russo A.—Le prime fasi di sviluppo nella *Amphiura squamata*, (con cinque incisioni) . . . . . . „ 143

Monticelli Fr. Sav.—Della spermatogenesi nei Trematodi „ 148

Monticelli Fr. Sav. —Notizie di alcune specie di *Taenia*, (Tav. VIII) . . . . „ 151

Balsamo F.—Sulla visibilità delle strie delle Diatomee in rapporto ai sistemi ottici ed ai mezzi di inclusione „ 175

Russo A.—Della embriologia e dell' apparato riproduttore dell' *Amphiura squamata* . . . . „ 181

Mazzarelli G. — Note anatomiche sulle *Aplysiidae* . „ 188

Geremicca M. — Sulla epidermide dei fiori di Ortensia, (Tav. IX) . . . . „ 192

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE . . . . . . „ 199

Elenco dei Socii . . . . „ 211

Elenco dei cambii . . . . „ 215

Elenco dei libri pervenuti in dono . . . . . „ 219

Per quanto concerne la parte scientifica ed amministrativa dirigersi al Segretario della Società :

G. TAGLIANI

ex Monastero della Sapienza — NAPOLI

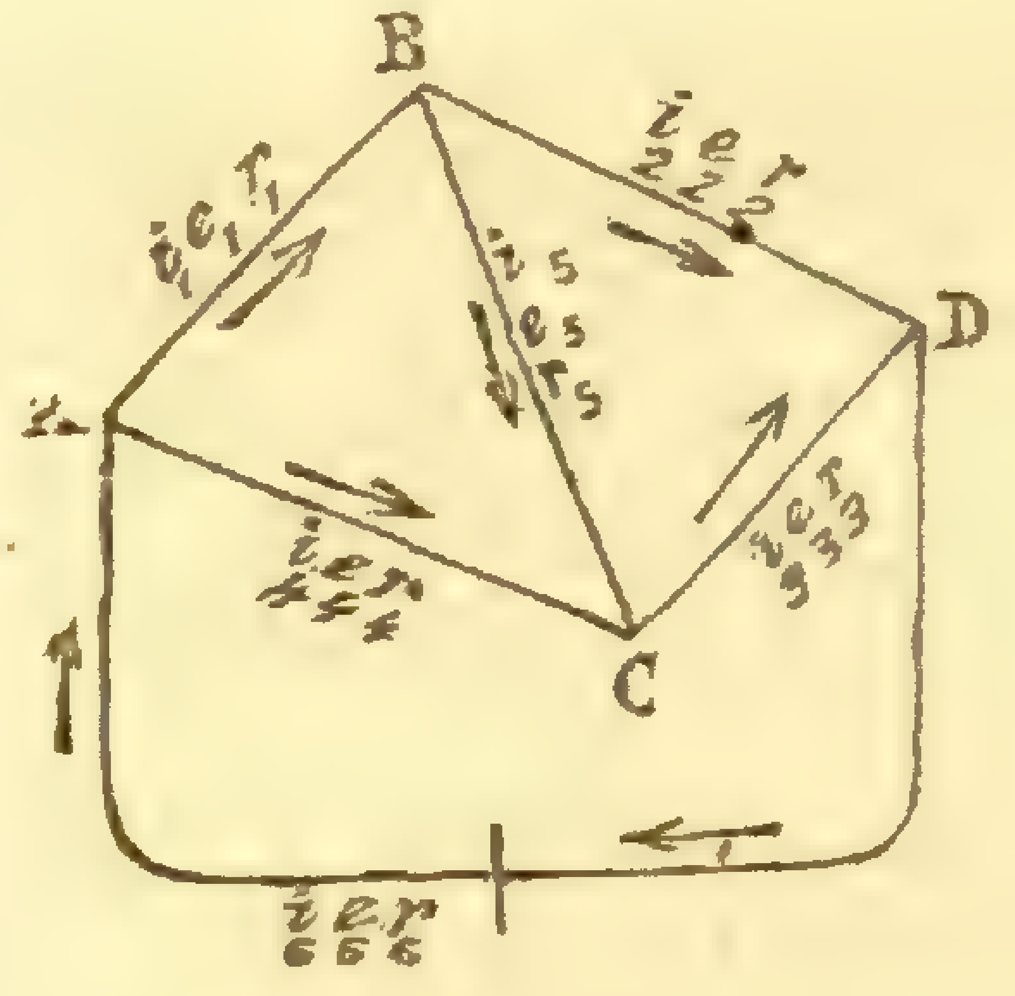
Sono vivamente pregati i signori socii ordinarii non residenti di spedire la loro contribuzione annuale al socio Cassiere A. G. CABELLA, Laboratorio di Chimica generale della R. Università di Napoli.

Sopra una generalizzazione del principio del ponte di Wheatstone — Nota di G. Vanni.

(Tornata del 10 maggio 1891)

La disposizione conosciuta col nome di ponte di Wheatstone è stata, specialmente in questi ultimi tempi, oggetto di tanti studi, da rendere molto difficile il trovare qualche cosa di nuovo che ad essa si riferisca. Basta, per convincersene, esaminare i lavori recenti dello Schwendler (1), dell'Heaviside (2) del Weber (3) e quanto si trova in proposito nei trattati del Maxwell (4), del Kempe (5), dello Stewart and Gee (6), del Monnier (7) e di altri.

Il Frölich (8) ha recentemente esposto una notevole generalizzazione della relazione fondamentale, che lega fra di loro le resistenze dei lati opposti del ponte, estendendola al caso in cui tutti i sei lati del ponte stesso contengano delle forze elettromotrici. E appunto una più semplice, e, per quanto a me consta, una nuova dimostrazione del principio di Wheatstone così generalizzato, che io mi propongo di esporre in questa breve nota.



Supponendo esistenti le forze elettromotrici e_1 e_2 e_3 e_4 e_5 e_6 nei

(1) *Poggendorff Annalen, 1867.*
(2) *Philosophical Magazine, 1873.*
(3) *Wiedemann Annalen, Band XXX, pag. 638.*
(4) Traité d'Electricité et Magnetisme *(edit. franc.), pag. 533.*
(5) Traité des mesures electriques *(edit. franc.), pag. 160.*
(6) Lessons in elementary practical Physics, *Vol. II, pag. 444.*
(7) Electricité industrielle, *pag. 81.*
(8) *Wiedemann Annalen, Band XXX, 1887.*

sei lati del ponte (Fig. 1) si ottiene applicando il secondo principio di Kirchhoff ai circuiti ABC, BDC

$$i_1 r_1 + i_5 r_5 - i_4 r_4 = e_1 + e_5 - e_4$$
$$i_2 r_2 - i_3 r_3 - i_5 r_5 = e_2 - e_3 - e_5$$

e tenendo presenti le relazioni

$$i_6 = i_1 + i_4$$
$$i_1 = i_2 + i_5$$
$$i_3 = i_4 + i_5$$

si ottiene facilmente

$$i_5 r_5 + i_1 (r_1 + r_4) - i_6 r_4 = e_1 + e_5 - e_4$$
$$i_1 (r_2 + r_3) - i_5 (r_2 + r_3 + r_5) - r_3 i_6 = e_2 - e_3 - e_5$$

Ciò posto, proponiamoci di trovare le condizioni per le quali la corrente i_5 che attraversa la diagonale BC, sia indipendente dalle variazioni che può subire la i_6 dell'altra diagonale. A tale scopo, derivando le equazioni precedenti rispetto alla i_6, presa come variabile indipendente, si ha

$$r_5 \frac{di_5}{di_6} + (r_1 + r_4) \frac{di_1}{di_6} - r_4 = 0 \qquad (\vartheta)$$

$$(r_2 + r_3 + r_5) \frac{di_5}{di_6} - (r_2 + r_3) \frac{di_1}{di_6} + r_3 = 0$$

Da queste due equazioni si ricava

$$\frac{di_5}{di_6} = \frac{\begin{vmatrix} r_4 & r_1 + r_4 \\ - r_3 & - (r_2 + r_3) \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} r_5 & r_1 + r_4 \\ r_2 + r_3 + r_5 & - (r_2 + r_3) \end{vmatrix}} = \frac{r_1 r_3 - r_2 r_4}{\Delta} \qquad (1)$$

essendo Δ il determinante del sistema (ϑ).

Come si vede dalla (1), la condizione perchè $\frac{di_5}{di_6}$ sia zero, ossia perchè la i_5 sia indipendente dalla i_6, è che

$$r_1 r_3 - r_2 r_4 = 0 \quad \text{ossia} \quad r_1 r_3 = r_2 r_4$$

supposto, beninteso, finiti i valori delle resistenze dei sei lati del ponte.

Il ragionamento precedente può essere applicato, come caso particolare, alla dimostrazione del metodo dato dal Mance per trovare la resistenza interna degli elettromotori.

Roma, 5 Maggio 1891.

Di alcuni organi di tatto nei Tristomidi.-Contributo allo studio dei Trematodi monogenetici, Parte I. — Ricerche di Fr. Sav. Monticelli, (Tav. V-VI).

(Tornata del 26 aprile 1891)

In alcuni pochi Trematodi solamente e per lo più monogenetici, sono stati descritti organi speciali di tatto od interpetrati come tali alcune parti del corpo. Nel 1849 il Kölliker (1) scrive di aver osservato in « einigen Fallen neben den zwei schon von Diesing ausgebildeten vordern Fühlern » del *Tristomum papillosum* Diesing « noch zwei ganz kleine mehr auf der interen Seite des Kopfes dicht hinter der vorderen Saugnäpfen gelegenen forsätze die vielleicht ebenfalls die Bedeutung von Tastorganen haben ». Più tardi Fischer (2) ha descritto nell' *Opisthotrema cochleare* alcuni coni cutanei tattili in prossimità dell' apertura sessuale e simili produzioni hanno pure osservate il Wright e Macallum (3) nella *Sphyranura Osleri* che servirebbero, secondo questi A., a compensare la mancanza di occhi in questo Trematode (4). Haswell, per la presenza di grossi fascetti

---

(1) Kölliker A. Ueber *Tristoma papillosum* Diesing, in: *Berich. k. Zool. Anst. Würzburg, Leipzig, 1849, pag. 22, Art. IV.*

(2) Fischer P. M. Ueber den Bau von *Opisthotrema cochleare,* in: *Zeit. Wiss. Zool. XL Bd. pag. 14, Taf. 1, fig. 13.*

(3) Ramsay Wright R. — Macallum A. B. *Sphyranura Osleri,* a contribution to American Helminthology, in: *Journ. of Morph. Vol. 1, pag. 9, Plt. I, fig. 2, 10, 1887.*

(4) Ramsay Wright. (*Americ. Nat. Vol. XIX, pag. 310*) in una noterella dal titolo « A free swimming sporocyst » descrive pure delle papille sparse alla superficie del corpo di una sporocisti nuotante liberamente in un acquario di acqua dolce, che considera come organi di tatto e crede la loro presenza possa essere di aiuto alla sporocisti nella ricerca dell'ospite: v. pure Leuckart: Menschl. Paras, *2 Aufl, I. Bd. 4 Lief, pag. 102, 103, fig. 65* (originale del Ramsay Wright).

nervosi che si terminano nei tentacoli delle *Temnocephala* (1), crede che questi devono riguardarsi come organi speciali di tatto, che servono ad aiutare la prensione e la locomozione. Secondo il Woeltzkow nell' *Aspidogaster conchicola* (2) « In der Saugscheibe findet sich entsprechend jeder Einkerbung des Randes nahe des äussern Rande je eine becherförmiges organ » di struttura abbastanza complicata, che egli per il loro « eigenthümlichen Bevegungsweise » interpetra come organi di tatto. (I*) Nel mentre altrove ammettevo (3) un senso tattile diffuso alla superficie del corpo, più sviluppato forse nelle forme prive di organi visivi (digenetici in genere), tenuto conto delle deduzioni di Haswell per i tentacoli anteriori delle *Temnocephala*, ho espressa l' opinione che le ventose, così anteriori che posteriori dei Tristomidi, per la presenza in esse di nervi forti e la loro complicata disposizione in esse, potessero riguardarsi, come pure il disco degli altri monogenetici, come organi di tatto (4). Le ricerche recenti del Braun (5) sembrano aver in parte comprovato la mia opinione ; infatti egli ritiene come organi di tatto quello da lui « als Sinnesepithel angesprochene Auskleidung der Sauggrüben von *Nitzschia* und *Epibdella* und die sonderbaren tastkolbenähnlichen körperchen zwischen diesem Epithel bei *Nitzschia* » (6). Re-

---

(1) Haswell W. On *Temnocephala* an aberrant monogenetic Trematode, in: *Quarterl. Journ. of Microscop. Science, New-Series, Vol. 28, pag. 295.*

(2) Voeltzkow A. *Aspidogaster conchicola*, in: *Arb. Zool. Inst. Wüzburg, VII Bd. 1888, pag. 260, Taf. XVI, fig. 14a, 15 a-b.*

(*) I numeri romani in parentesi si riferiscono alle note ed osservazioni che trovansi in fine del presente studio.

(3) Monticelli Fr. Sav. Saggio di una Morfologia dei Trematodi, *Napoli, 1888, Flli. Ferrante Edit. pag. 50-51.*

(4) Questa opinione è condivisa anche dal Lang che nel suo « Lehrbuch der Vergl. Anat. venuto in luce nel 1888 poco tempo dopo la mia citata memoria, a pag. 150 così si esprime « Bei den Trematoden erscheint die Tastempfindung besondérs am Saugnäpfe localisirt ».

(5) Braun M. Vermes, in: *Bronn's klassen etc., Trematoda, pag. 466.*

(6) Qui vorrei far osservare che il Braun pensa altrove (pag. 425 op. fit.) diversamente circa questi organi della *Nitzschia*: egli scrive infatti « Ich vermuthe, dass diese Körperchen, über deren Bau die Untersuchung am frischen object vielleicht mehr Aufschluss geben wird, nicht Sinnesorgane sondern Haftapparate sind, die beim Gebrauch der Sauggrüben über die Oberfläche des Epithels hervorgeschoben werden und mit ihren kleinen Häakchen leicht anhaften », la quale opinione, come m' indica la struttura di questi » Körperchen », io sono più inclinato ad accettare.

centemente il Linstow descrive nella *Epibdella Hendorffii* « etwas nach aussen von den Mündungen (degli organi genitali) ein kleiner pilzförmiger Körper » che egli crede « vermüthlich eine Tastpapille » (1).

Qui voglio fare brevemente cenno di alcuni organi speciali di tatto da me riconosciuti in alcuni *Tristomidae* (II).

Nel genere *Tristomum* fra le due ventose anteriori si osserva sempre un lembo cutaneo libero più o meno grande e sviluppato secondo le diverse specie: d'ordinario di forma subrettangolare con i due angoli anteriori ora rotondati (*Trist. molae* Bl. *T. pelamydis* Tasch. (fig. 20), *T. uncinatum*. Mont., *T. maculatum* Rud., *T. interruptum* n. sp. (fig. 17) (III), *T. Blanchardii* Dies. (secondo quanto ho visto su di un esemplare che deve probabilmente riguardarsi tipo di questa specie conservato nel Museo di Parigi), ora subpuntuti lateralmente (*T. Levinsenii* n. sp. (IV) ora più o meno prolungati a formare due cornetti (*T. papillosum* Dies., *T. coccineum* Cuv.) Questi cornetti sono sviluppatissimi specialmente nel *T. papillosum* (fig. 1) nel quale per il primo li ha descritti il Diesing come tentacoli (2), osservando che questa specie di *Tristomum* « erinnert rücksichtlich der Fühlfäden, die hier schon entschieden auftreten, an einige Planarien, und unter den eigentlichen Binnenwürmern an *Holostomum* bei welcher Gattung ähnliche Organe vorhanden sind »; e soggiunge ancora « Einige noch grössere Annäherung an Planarien ergiebt sich durch eine höchst warscheinlich neue Art dieser Gruppe die Dr. Gloisner verflossenen Sommer in Adriatischen meere entdeckte (*Stylochus papillosum* Dies., che descrive in nota nella stessa pagina), und an der ähnliche zapfenförmige Erhöhungen wie bei unserem *Tristomum* auf der Rückenfläche vorhanden sind ».

L' esame di un largo materiale fresco di *T. papillosum* mi ha portato a riconoscere in questi cornetti del lembo anteriore dei veri organi di tatto. Studiando infatti sul vivo i movimenti dell' animale, e specialmente quelli così caratteristici ed interessanti di progressione (3), mi sono avveduto dell' uso che i suddetti *Tristomum* fa-

---

(1) Linstow O. V. Beitrag zur Anatomie von *Phylline Hendorffii*, in: *Arch. Mik. Anat. Bd. XXXIII, pag. 174, Taf. X, fig. 11 q.*

(2) Diesing C. M. Helminthologische Beiträge, in: *Denk. k. Akad. Wien. Bd. XVIII, 1836, pag. 314-316, Tab. XVII, fig. 13-18.*

(3) Questi movimenti, quantunque maggiormente esplicati, sono fondamentalmente gli stessi di quelli da me osservati in altri *Tristomidae* e dei

cevano dei loro cornetti anteriori, ed ho constatato che questi cornetti si allungavano e contraevano moltissimo incessantemente sollevandosi ed abbassandosi e, spingendosi innanzi, tastavano il fondo del vaso, nel quale tenevo i Tristomi, prima che l'animale progredisse nell' insieme dei loro movimenti questi cornetti ricordavano i tentacoli di una chiocciola uscente dal guscio (fig. 1). Questa osservazione m'indusse a studiare più da vicino i suddetti cornetti ed esaminandoli con microscopio semplice a forte ingrandimento, m'avvidi che l' estrema punta del cornetto, a forma di cono, di aspetto jalino e trasparente, fuoriusciva e si ritirava in un infossamento, che col suo ritrarsi determinava, corrispondentemente all' accorciarsi ed allungarsi di tutto il cornetto (fig. 1* *tn*). Nello stato di contrazione, ho osservato al microscopio composto , che il cornetto presentava un foretto terminale nel quale s' infossava l' estrema sua punta a forma di cono, e tutto intorno al foro, che sembrava alquanto profondo, si osservavano numerosi e fini fascetti muscolari longitudinali , che nell' estremo loro opposto si terminavano nella muscolatura del corpo, destinati con le loro contrazioni a ricondurre indietro il cono terminale del cornetto dopo l'estensione (fig. 2 *mt*). Delle ben riuscite preparazioni condizionate col liquido di Hertwig, alquanto da me modificato nelle proporzioni dei suoi costituenti, hanno meglio completata l' osservazione fatta a fresco , e , come le preparazioni debitamente fatte col cloruro d' oro (metodo di Löwit e di Grieb), mi hanno dimostrato, nell' interno del cornetto, la presenza di un nervino — proveniente da diramazioni secondarie dei nervi anteriori laterali che partono dal cervello e, dirigendosi in avanti, si ramificano nel lembo anteriore — che si prolungava nel cono terminale (1), ed andava a terminarsi in questo, in forma di esilissimo filetto, disotto l'ectoderma (Cuticola Auct.), arrestandosi a breve distanza dal limite inferiore di questo (fig. 1* *nt*).

Per il modo come essi funzionano e per la loro struttura io

---

quali ho data una particolareggiata descrizione a pag. 20 del mio citato saggio: non ho, però, nei veri *Tristomum* osservato finora movimento di nuoto come nel *Acanthocotyle Lobianchi* (v. loc. cit.)

(1) Questo nervino era già stato veduto dal Lang nel *Tristomum coccineum*, nel quale si trovano i cornetti anteriori come nel *T. papillosum*, e la sua presenza ed il suo modo di terminarsi gli fa dire che ritiene « für vollständig gerechtfertigt, wenn Kölliker von diesen Theile als von Fühlern spricht » v. Lang A. Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Hist. der Plathelminthen, II. Ueber Nervensyst. der Trematoden, in: *Mitth. Z. Stat. Neapel*, *Bd. 2*, *pag. 32*.

non esito a considerare i suddetti cornetti come organi speciali di tatto, e ritenere come dei veri tentacoli anteriori i coni terminali dei cornetti medesimi. Questi tentacoli hanno la stessa disposizione nel *T. coccineum* come ho potuto constatare: nei *Tristomum* a lembo anteriore con angoli arrotondati i tentacoli anteriori anche si trovano, ma sono disposti diversamente, come mostrano le fig. 4. 17. 20, cioè nel margine anteriore del lembo in prossimità dell' angolo rotondato. I tentacoli di questi Tristomi (v. fig. 4), come quelli del *T. coccineum*, hanno la stessa struttura di quelli descritti innanzi del *T. papillosum*: nel *T. Blanchardii* è possibile i tentacoli, stante la forma del lembo, sieno disposti come nelle specie a lembo con angoli arrotondati, ma circa il *T. maculatum* posso dir nulla di certo sulla esistenza e disposizione dei tentacoli. I tipi di questa specie pare non sussistano e resta sempre a sapere di che natura e se realmente esistano gli aculeetti (pointes) descritti e figurati dal La Martinière (*Journl. de Physique, Sept. 1787, pag. 207, Tab. 2, fig. 4-5*), descrizione riportata, insieme alle figure, dal Rudolphi (*Ent. Syn. pag. 481, Tab. I, fig. 9-10*) (1).

Io non ho potuto constatare l' osservazione di Kölliker innanzi citata dell' esistenza dei due piccoli prolungamenti « auf der hinteren seite des Kopfes » del *T. papillosum* della quale ho fatto cenno innanzi: voglio per altro far notare che dalle citate parole del Kölliker si rileva implicitamente come egli considerasse i tentacoli anteriori (Diesing), i cornetti anteriori, del *Tristomum papillosum* come degli organi di tatto. Io credo che anche le papille dorsali di questa specie (fig. 3) possono riguardarsi degli organi tattili per le ragioni che ora dirò. Queste papille sono delle semplici sporgenze

(1) La struttura dei tentacoli testè descritta ricorda molto quella degli organi « Beckerförmiges » dell'*Aspidogaster conchicola* illustrati dal Voeltzkow (Ved. op. cit. nella pag. 100, nota 2). Questi sono « flaschenförmige Organe, die unter der Haut gelegen, diese in form von warzenartigen Erhabenheiten emporgetrieben haben sie bestehen aus einem kolbenförmigen inneren Stück und einem halsartigen Theil dem ein durchbohrter, massiver kegel eingelagert ist. Das ganz organ scheint hohl zu sein. Der halsartige theil mit dem kegel kann ziemlich weit hervorgestreckt und willkürlich hin und her bewegt werden ». Il Voeltzkow non vi ha però osservate terminazioni nervose e, come ho innanzi riportato, è solo per i loro movimenti che ritiene sieno organi di tatto; ma anche in questi organi ha riconosciuta la presenza di fascetti muscolari retrattori, come li ho descritti nei *Tristomum*, (v. Taf. XVI fig. 15*a*, 15*b*, r) che ha solamente disegnati, ma non descritti.

dell' ectoderma (cuticola) di forma conica e molto sviluppate, nelle quali si trova del tessuto congiuntivo e dei nuclei sparsi. Trattando degli esemplari di questo *Tristomum* con il metodo del cloruro d'oro (Löwit e Grieb) ed esaminando una serie di sezioni di ben riuscite preparazioni ho potuto scorgere in alcune papille quanto ho disegnato nella fig. 3 della tavola V cioè un filamento nervoso *(np)*, che traversando gli strati muscolari del sacco muscolare cutaneo, assai bene messi in evidenza dal metodo adoperato, che dà ottimi risultati per lo studio della minuta struttura dei muscoli di questi animali, come altrove dirò, penetrava nel seno della papilla assottigliandosi man mano fino a rendersi invisibile e perdersi sotto l' ectoderma.

Tale struttura ricorda molto quella descritta dal Wright e Macallum nelle papille cutanee tattili della *Sphyranura Osleri* e dal Fischer in quelle dell' *Opisthotrema cochleare* (v. innanzi), nelle quali, però, il filamento nervoso fuoresce libero allo esterno. Le papille della ventosa posteriore di alcuni *Tristomum* (*T. molae*) e delle *Epibdella* sono, invece, da considerarsi delle semplici papille cutanee , giacchè in esse non ho potuto riconoscere terminazioni nervose.

I tentacoli testè descritti si trovano anche nell' *Acanthocotyle*: qui relativamente sono alquanto più sviluppati. Osservando un *Acanthocotyle* a fresco vedesi, infatti , immediatamente innanzi le ventose anteriori, un leggiero incavo e subito dopo un forametto dal quale fuoresce e si ritrae un piccolo cono allungato, che è il tentacolo: il quale per struttura è simile a quelli dei *Tristomum*. Nella figura 9 ho rappresentato i due tentacoli dell'*A. Lobianchii* in estensione nei loro rapporti reciproci di posizione, nelle fig. 10*a* e 10*b* due aspetti diversi di detti tentacoli *a)*: in estensione, *b)* in procinto di ritrarsi. Considerando bene le due figure si vedrà chiaro che il margine anteriore del corpo, perchè smarginato in prossimità delle ventose, determina un piccolissimo lembo omologo a quello dei *Tristomum*, ma naturalmente molto ridotto, dagli angoli anteriori smussati del quale sorgono i tentacoli. Omologo al lembo dei *Tristomum* deve pure considerarsi il margine anteriore del corpo sporgente fra le due ventose anteriori del *Trochopus tubiporus* Dies. (V), come si vede nelle fig. 12-13 ed anche quello della *Placunella*. Siccome del primo non ho avuto fra mano che esemplari in alcool e del secondo finora non ho potuto avere che delle preparazioni in toto di *Placunella exacantha*, per gentilezza del Prof. Parona, così io non posso dire se essi posseggono o no tentacoli; è però possibile che vi si trovino, stante le loro grandi affinità con gli altri Tristomidae, come alcuni fatti mi fanno sospettare.

La presenza di organi speciali di tatto nei *Tristomum* ed *Acanthocotyle* (1) e quella possibile nei *Trochopus* e *Placunella* non esclude che le ventose anteriori di questi Tristomidi possano funzionare anch'esse come organi di tatto, come ci autorizzano a credere i numerosi nervini che vi penetrano e vi si distribuiscono, secondo le osservazioni del Niemiec (2) e mie proprie per il *T. papillosum*, *T. interruptum* e *T. pelamydis*. Nelle *Epibdella* e *Nitzschia* finora non ho riscontrato tentacoli anteriori: in entrambi i generi, se si fa eccezione dell' *E. Hendorffii* (3) che ha un vero e distinto lembo anteriore paragonabile a quello di molti *Tristomum* (fig. 8, 22), le due ventose anteriori sono assai ravvicinate e quasi si toccano anteriormente come nella *Nitzchia* (fig. 32), nell' *Epibdella soleae* H. Ba. (fig. 26) (VI) ed *E. hippoglossi* (fig. 21), nelle quali appena intercede fra esse un breve spazio molto incavato del margine anteriore del corpo: nell' *E. sciaenae* van Beneden questo è un poco più sviluppato (fig. 23) ed abbraccia le due ventose (4). Quali organi ora sostituiscono i tentacoli dei *Tristomum* ed *Acanthocotyle* nella *Nitzschia* ed *Epibdella*? Sono certamente a mio avviso le ventose anteriori; questa è pure, come innanzi si è visto, l'opinione del Braun.

Io non ho potuto riconoscere nella faccia interna delle ventose delle *Epibdella* il rivestimento epiteliale descritto dal Braun (op. cit. pag. 422-423) in queste e nelle *Nitzschia* (su quest' ultimo non ho

---

(1) Come si è visto innanzi (v. pag. 101) il Diesing paragonava i cornetti anteriori del *Tristomum papillosum* alle corna anteriori degli *Holostomum (Hemistomum)* alle quali già il Nitzsch (Articolo; *Holostomum*, in: *Ersch. Grub. Enciklop. 1816*) aveva dato il valore di tentacoli *(Holostomum alatum)*. Secondo le ricerche del Brandes (Die familie der Holostomiden, in: *Zool. Jahrbuch. V Bd. pag. 558*) queste formazioni « Hervorragungen » in questa specie, come le altre omologhe « Vertiefungen » delle altre specie di *Hemistomum*, che si osservano ai due lati della ventosa anteriore, sono « l' ausmündungstellen einer grossen Anzahl einzelliger Drüsen, die haufenweise neben dem Pharynx oder in mehreren langspartien parallel neben der medianlinie liegen » *(Taf. XL, fig. 1, 4, 5)*. Ciò però, a parer mio, non esclude del tutto che potessero anche essere degli organi di tatto.

(2) Niemiec J. Recherches morphologiques sur les ventouses dans le regne animal, in: *Recueil. Zool. Suisse, 2 Vol. pag. 44.* Plan. II. *gl.*

(3) Negli esemplari di questa specie, che gentilmente il Dr. D. v. Linstow mi ha donati, non ho ritrovata la papilla tattile da lui descritta in prossimità dello sbocco esterno dei genitali di questa specie. (v. innanzi pag. 101 nota 1).

(4) Note sur un Trematode nouveau du maigre d'Europe in: *Bull. Acc. Roy. Belg (1) Tom. XIII, 1856.*

potuto fare osservazioni in proposito non avendo materiale sufficientemente condizionato allo scopo) al quale, come si è visto, egli attribuisce il valore di epitelio sensitivo, ma la mia asserzione si fonda sulla peculiare distribuzione dei numerosi nervini, che penetrano nelle ventose anteriori, specialmente di *E. soleae* ed *E. hippoglossi*, e che sono molto più numerosi e complicatamente disposti che non nei *Tristomum* ed *Acanthocotyle*, come più innanzi meglio e più largamente dirò descrivendo il sistema nervoso delle *Epibdella*, condizione necessaria per l'intendimento delle terminazioni nervose nelle ventose.

Ciò che ho osservato nelle ventose anteriori delle *Epibdella* è lo sbocco di numerose glandole cutanee, le quali si trovano tutt'intorno la base delle ventose ed alcune anche nelle ventose medesime, le quali nelle *Epibdella*, in genere e specialmente nelle *E. solae* ed *E. hippoglossi*, presentano una struttura molto primitiva ed io propongo perciò indicarle col nome di pseudoventose (1). Queste glandole si trovano tutt'intorno la base delle pseudoventose e dorsalmente a queste nell'*E. soleae* ed *E. hippoglossi:* esse erano già state intravvedute dal Vogt (op. cit. nella nota VI), che nella fig. 1 della Taf. XV disegna nel posto delle ventose anteriori della *E. soleae* (*Phyllonella soleae*) degli ammassi granulosi (*a*) che indica nella spiegazione della Tavola a pag. 341 come « Drüsen des Lippensrandes ». Queste glandole cutanee delle *Epibdella* sono simili per posizione e struttura a quelle osservate e descritte dal Braun (op. cit. pag. 427) nella *Nitzschia elongata* (2).

Queste glandole delle *Epibdella* sono unicellulari e numerose, e sboccano nella superficie esterna delle pseudoventose, e come nella *Nitzschia*, marginalmente. Esse (fig. 29*ga*, 30) hanno aspetto di sacco o di pera come si scorge nelle figure e sono fittamente le une all'altre addossate. Si colorano bene col carminio e mostrano un grande nucleo ricco di granulazioni cromatiche, più intensamente colorate:

---

(1) equivalente alle « Sauggrüben » di Braun op. cit. pag. 410-411. (V. incisione in Nota VI).

(2) La presenza di glandole anteriori nell'*Epibdella soleae* è stata constatata recentemente anche del Cunningham (A. Treatise on the Common Sole *(Soleae vulgaris)* Plymouth, 1890 publis. by the marine biological Association. pag. 93, Structure of *Phyllonella Soleae* Van Beneden Hesse a parasite of the common sole) che a pag. 94 scrive « At the anterior end of the body there is a semicircular projection, the ventral edges of which are provided with a pair of glands *ag* (fig. II, pag. 93), for adhesion ». Secondo questo A. (pag. 96) « The glandular areas on the anterior end » di questa specie « represent the anterior suckers ».

il contenuto cellulare è grossolanamente granuloso e alle volte scavato di vacuoli, come sembra all'osservazione a forte ingrandimento, ripiene di sostanza grassa. Nella *Epibdella Hendorffii* le glandole si trovano invece nelle ventose anteriori, che in questa specie, come nell'*E. sciaenae*, sono meglio sviluppate che nelle altre due; esse hanno la stessa struttura che ho innanzi descritta e sboccano nella superficie interna delle ventose, ma da quanto ho potuto osservare non sono così numerose come nell' *E. soleae* ed *E. hippoglossi*. Anche nella *Placunella* e nel *Trochopus* che sono forme, come ho detto nella Nota V, per molti aspetti affinissime all'*Epibdella*, si osservano delle glandole cutanee anteriori disposte come nella *Epibdella soleae* e *E. hippoglossi* ed aventi la medesima struttura di queste (come fa fede la figura 31 della Tav. VI v. *ga*).

Queste glandole cutanee anteriori delle *Epibdella*, *Trochopus*, *Placunella* e *Nitzschia* sono omologhe a quelle descritte e figurate dal Niemiec nelle ventose anteriori di *Tristomum molae* (op. cit. *pag. 44 Pl. II, fig. 4-5 gl.*), delle quali hanno la stessa struttura istologica, ed a quelle che ora descriverò dall'*Acanthocotyle*. Nelle due specie del genere *A. elegans* ed *A. Lobianchi* queste glandole cutanee hanno un grandissimo sviluppo: esse occupano tutta la parte anteriore del corpo, sono disposte ai due lati della faringe e sono le une alle altre addossate fittamente (fig. 9, 36 *ga*): sono come quelle delle *Epibdella, Nitzschia* e *Tristomum* delle glandole unicellullari; ma le cellulle singole qui, nell'*Acanthocotyle*, sono grandi assai, hanno contorno irregolare, dovuto alla reciproca pressione che esercitano e subiscono fra loro, ed un contenuto granuloso come quelle delle *Epibdella, Nitzschia* e *Tristomum*, ma qui sono ancora più numerosi i vacuoli innanzi descritti nelle glandole di *Epibdella*. Il nucleo è grande e chiaro e contiene un nucleolo intensamente colorabile col carminio, con filamenti nucleari (fig. 37): i singoli dotti escretori di queste glandole anteriori si riuniscono insieme e vanno a sboccare in uno o più dotti maggiori, che si aprono nelle ventose anteriori (fig. 36 *dga*). Queste sono in questo genere ben sviluppate e mobilissime ed alla loro mobilità concorre la presenza di due forti fasci di fibre muscolari che, partendo dal fondo delle ventose, rasentano la faringe dai due lati, traversando i campi glandolari testè descritti, e vanno ad inserirsi posteriormente sperdendosi nella muscolatura cutanea a livello dell' arco intestinale (fig. 9, 36 *mmva*). Questi muscoli motori delle ventose, dei quali ho già fatto cenno altrove (1), sono omologhi a quelli osservati dal Niemiec e da me nei

(1) Saggio cit. pag. 28.

Tristomum e nell' *Epibdella Hendorffii* nei quali però essi non sono mai così sviluppati e forti.

Le glandole testè descritte nei *Tristomidae* devono pure riguardarsi omologhe alle glandole osservate per la prima volta da Wierzejski (1) intorno la pseudoventosa boccale del *Calicotyle Kroyeri* (VII) e che secondo le mie osservazioni sboccano tutt'intorno al margine di essa (fig. 33*ga*), ed a quella parte di glandole cutanee delle *Temnocephala* che occupano la parte anteriore del corpo e sboccano secondo l' Haswell (op. cit.) ed il Weber (2) nella superficie ventrale dei tentacoli di questi Trematodi. Finora non sono state osservate simili glandole nelle rimanenti specie di Tristomidi, nè finora ho potuto vederle negli *Encotyllabidae* e negli *Udonellidae* e potuto riconoscerle con certezza negli altri *Monocotylidae* (*Monocotyle, Pseudocotyle*). Nel *Monocotyle* e *Pseudocotyle* (VIII) ho infatti riconosciuto nella parte anteriore del corpo, in prossimità della bocca, delle cellule che avevano l' aspetto glandolare, ma non avendo potuto riconoscere il modo ed il luogo di sbocco non oso pronunnunziarmi sulla loro natura (3). Omologhe alle glandole anteriori dei Tristomidi devono riguardarsi le glandole cutanee osservate nella

---

(1) Wierzejsky. Zur Kenntnniss des Baues von *Calicotyle Kroyeri* Dies., in: *Zeit. Wiss. Zool. 29 Bd. pag. 553.*

(2) Weber Max. Ueber *Temnocephala* Blanch., in: *Zool. Ergebnisse einer reise in Niederländisch. Ost-indien, Heft. I.*

(3) Glandole cutanee anteriori non ho potuto riconoscere con certezza nell'*Anoplodiscus Richiardii* Sonsino (Di un nuovo trematode raccolto dal *Pagrus orphus*, in: *Proc. Verb. Soc. Tosc.* ec. *16 Nov. 1890*) del quale il Sonsino cortesemente mi ha concesso in esame un preperato microscopico. Nei citati Proc. Verbali, Nota II (Notizie di Trematodi e Nematodi del Museo di Pisa) a proposito del genere *Calceostoma* il Sonsino esprime l'opinione che gli pare questo genere e tutti i Girodattilidi vadano tolti dalla famiglia delle *Polystomeae*..... « appartenendo piuttosto alle Tristomeae » Questa opinione io non posso condividere, giacchè i *Calceostoma* e specialmente gli altri Girodattili per la loro organizzazione sono molto differenti dai Tristomi. Ciò che sono più inclinato ad accettare, invece, è l' altra opinione del Sonsino di ripristinare, « qualora non si voglia riporre la sottofamiglia *Gyrodactylidae* nella famiglia *Tristomeae*], la famiglia dei *Gyrodoctylidae* dell' Hesse e van Beneden come distinta dai *Polystomeae* », cosa che, del resto, hanno già praticato il Parona e Perugia (Intorno ad alcune Polystomeae ecc. in: *Atti Soc. Lig. Sc. Nat. e Geogr. Vol. I, Fasc. III, pag. 19, estratto*). Ma su questo punto ritornerò nella seconda parte delle presenti ricerche, nella quale esporrò una proposta di una nuova partizione dei Trematodi.

parte anteriore del corpo di alcuni Polistomidi dallo Zeller (*Polystomum*) e da me (*Exacotyle*) ed in parecchi Microcotilidi, come pure le numerose glandole cutanee anteriori dei *Gyrodactylidae* osservate dal Siebold (*Gyrodactylus*) e Wagener (*Gyrodactylus* e *Dactylogyrus* e da Chatin e da me nel *Tetraonchus torpedinis*, nei quali sono sviluppatissime. A questo proposito voglio far qui notare la presenza di queste glandole cutanee anteriori numerose anche nel *Tetraonchus unguiculatus* Wagner (*Ancyrocephalus paradoxus* Creplin); in quest'ultima specie esse sono di forma allungata, a fiaschetto, come d'ordinario nei Girodattili ed occupano tutta la parte anteriore del corpo innanzi l'apertura boccale (fig. 40, 41 *ga*). Esse si dividono in due gruppi secondo le due metà del corpo ed i dotti escretori di ciascuna metà delle singole glandole, si aggruppano insieme a formare tre fasci (fig. 41 *dga*), che sboccano per tre aperture differenti lungo i margini della parte anteriore triangolare del corpo (1).

Quanto alla funzione di queste glandole anteriori, a me pare molto probabile che quelle dei Tristomidi, appunto, perchè sboccanti nelle ventose o pseudoventose, possano servire a facilitare l'adesione di queste, come pensa l'Haswell per le glandole anteriori sboccanti nella faccia ventrale dei tentacoli di *Temnocephala* ed il Cunningham innanzi citato per le glandole delle *Epibdella soleae:* lo stesso valore fisiologico sarei d'opinione di accordare alle glandole anteriori dei *Calicotyle*.

Omologhe ancora a queste glandole anteriori dei monogenetici devono riguardarsi: le glandole cutanee che si trovano nell'*Aspidogaster conchicola* e *limacoides*, specialmente in prossimità della bocca (che per istologica struttura sono simili a quelle da me innanzi descritte) secondo le osservazioni di Woeltzkow (op. cit. pag. 361) — quelle anteriori degli *Holostomidae* (*Holostomum* ed *Hemistomum*) descritte dal Brandes già citato — quelle da Wagener e Ziegler (2)

---

(1) Osservando la parte anteriore del *Tetraonchus unguiculatus* a piccolo ingrandimento, i gruppi di dotti escretori delle glandole (tre a dritta e tre a sinistra) appariscono essi come macchie scure e gli spazii che intercedono sono più chiari. Questi spazii sono con molta probabilità ciò che Diesing ha interpetrato come ventose posteriori quando considerava la parte anteriore come posteriore (fig. 40). Ciò io ho desunto dalle mie osservazioni e dall'esame comparativo delle figure e degli esemplari tipici del Diesing (v. in proposito mia nota sull'*Ancyrocephalus paradoxus* ec. in questo *Boll. Vol. III, Anno III, pag. 115-116*).

(2) ZIEGLER. *Bucephalus* und *Gasterostomum*, in: *Zeit. Wiss. Zool. Bd. 39, pag. 549, Taf. XXXIII, fig. 28 dr.*

riconosciute nel margine posteriore della ventosa anteriore dei *Gasterostomum* « welche vermüthlich in den Saugnapf hinein münden » (1)—quelle osservate in alcuni Distomi dal Walter (v. cit. a pag. 117) e dal Leuckart (Menschl. Parasit. [v. cit. in nota. pag. 99] a pagina 366-367) nel *D. lanceolatum* ed in altri Distomi (*D. spathulatum*, *D. endobotuun* ecc.) e che in prossimo lavoro (Osservazioni e ricerche sull' anatomia, sulla istologia, sviluppo e biologia dei Trematodi endoparassiti) descriverò trovarsi nella ventosa anteriore del *D. calyptrocotyle* n. sp. e forse in parte anche quelle della parte anteriore del corpo (glandole cutanee) dello stesso *D. calyptrocotyle* n. sp. e *D. nigroflavum*, il quale, contrariamente all' opinione del Sonsino, è specie perfettamente distinta dal *D. contortum*, come ampiamente dimostrerò nel lavoro suddetto—quelle, infine, che si osservano nella parte anteriore del corpo di molte *Cercarie*, specialmente echinate (e che io ho riconosciuio pure nella *C. Clausii* fra le Cercarie marine), nelle larve di *Gasterostomum* (V. Ziegler op. cit. pag. 548) e di alcune larve di Holostomi (*Tetracotyle*), (1) osservate dal Linstow, Brandes e da me (in una forma incapsulata nel *Tropidonotus viperinus*), che sboccano in prossimità della ventosa anteriore, od in questa.

Le quali suddette glandole degli endoparassiti sembrano in generale essere anche funzionalmente analoghe a quelle dei monogenetici sopra mentovate.

Conservando il nome di « tentacoli » alle appendici anteriori delle *Temnocephala* nelle quali, secondo le osservazioni di Haswell (loc. cit.), di Weber (loc. cit.) e mie per la *Temnocephala brevicornis* Montic. (IX) si terminano dei fascetti di fibre nervose, io ho creduto di riservare questo nome solamente al cono terminale retrattile dei cornetti anteriori del *Tristomum papillosum* e *coccineum*, e spiego questa restrizione osservando che l' organo tattile, il cono mobile, non si trova sampre nell' estremo del cornetto, ma, come negli altri

(1) Il Brandes (op. cit.) a pag. 578 in nota (3) scrive: Ich schlage vor, um jede Missvertändniss aus der Welt zu schaffen, alle diese Formen (larve di Holostomi) vorläufig *Tetracotyle* zu nennen. *Tetracotyle* würde dann einfach ein collectivname für Holostomiden-larven sein ». Il Brandes avrebbe però dovuto tener presente che tal proposta non è nuova, ma l' avevo già io fatta fin dal 1888 nel mio Saggio a pag. 94 quando scrivevo « solo la larva dei Diplostomeae (famiglia equivalente alla sua degli *Holostomidae*) potrebbe conservare il nome di *Tetracotyle* » adducendo le ragioni che mi confortavano al farla.

Tristomi, nella parte anteriore del lembo o sul margine anteriore del corpo come nell' *Acanthocotyle*. Dalle cose innanzi dette risulta; che i tentacoli si osservano nei *Tristomum* ed *Acanthocotyle* ed è possibile sospettare la loro esistenza nella *Placunella* e nel *Trochopus* e che negli altri *Tristomidae*, nelle *Epibdella* (certamente *E. soleae* ed *E. hippoglossi*) le pseudoventose, le ventose funzionano come organi di tatto. Consideriamo ora se si trovano organi speciali di tatto negli altri monogenetici: io non ho osservazioni speciali in proposito, ma esaminando alcuni preparati di *Calicotyle Kroyeri* sono indotto a supporre che la estremità anteriore del corpo di questa specie, che sporge innanzi la pseudoventosa boccale e che è mobile e può allungarsi e retrarsi e sporgere innanzi come un lembo trapezoidale, possa funzionare come organo di tatto (fig. 33). Questo lembo è rattenuto dai due lati, posteriormente, da due fasci di fibre muscolari (fig. 33 *mr*) che vanno, dietro la faringe, a perdersi nella muscolatura cutanea (v. in. prop. Wierzejski che ha pure fatto cenno e figurato questi muscoli, loc. cit. pag. 553): credo pure possibilmente deputate a questo scopo le appendici anteriori tentacoliformi delle *Echinella* e quelle del genere *Diplectanum*, *Gyrodactylus* e *Dactylogyrus* (X) e la corona di appendici digitiformi che circonda la bocca del *Gyrodactylus elegans*, secondo il Wagener e del *Tetraonchus torpedinis*, secondo le mie osservazioni (v. questo Bollettino Vol. IV, pag. 194).

Esaminiamo ora per poco se i tentacoli anteriori dei Tristomidi trovano riscontro in organi simili di altri Platelminti ed a quali di essi possono considerarsi analoghi od omologhi.

Fra i Rabdoceli, i soli che posseggano veri tentacoli anteriori, ai quali si attribuisce il valore di organi di tatto, sono i *Vorticeros* fra i *Plagiostomina*, genere di poche forme appunto caratterizzato dalla presenza di questi tentacoli. In questi li ha descritti il Graff nel *Vorticeros pulchellum* O. S. (1). Fra i Policladi si osservano veri tentacoli anteriori cefalici, considerati come organi di tatto (Nackententakel, Lang) solo nei Planoceridie Lang fra gli *Acotylea*; negli altri si trovano (nei Pseudoceridi ed Eurileptidi fra i *Cotylea*) dei tentacoli marginali anteriori assai differenti dai primi (Randtentakeln), fra i quali il Lang distingue due tipi (faltenförmi-

(1) Graff. Zur Kenntniss der Turbellarien, in: *Zeit. Wiss. Z. Bd. XXIV, pag. 152, Taf. XVIII, fig. 1-4,7 (Vorticeres pulchellum V. auriculatum)* Graff, in: Monogr. Turbel. I Rabd. *pag. 399, Taf. XVII. fig. 19-26.*

gen e zipfelförmigen Randtentakel) (1). Veri tentacoli anteriori (*Leimacopsis terricola)* (2) e prolungamenti, appendici, o lembi che dir si vogliano, tentacoliformi anteriori (*Dendrocoelum*, *Polycelis* (3), *Bipalium* che determinano in questo la forma a crescente dalla parte anteriore del corpo (4)) considerati come organi tattili, sono stati pure descritti nei Tricladi.

Comparando ora questi tentacoli ed appendici anteriori con quelli dei Tristomidi non si può non riconoscere che sono organi del tutto analoghi per il modo identico di funzionamento come organi di tatto, tanto negli uni che negli altri Platelminti (5), e che i cornetti anteriori dei Tristomidi mostrano grande rassomiglianza con le appendici anteriori ed i tentacoli degli altri Platelminti: rassomiglianza già dal Diesing osservata come innanzi (v. pag. 101) ho notato.

Quanto a stabilire una omologia fra i tentacoli dei Tristomidi con quelli degli altri Platelminti enumerati, io credo che non è pos-

---

(1) Lang A. Die Polycladen *(Seeplanarien)* des Golfes von Neapel, in: *Fauna und Flora des Golf. von Neapel, 1884. pag. 193-195.*

(2) Schmarda. Neue Wirbellose Thiere, I Heft, *Leipzig*, *1859. pag. 30-32, Taf. VI, fig. 69* (*Prostheceraeus terricola*).

Diesing. Revision der Turbellarien, Abtl. Dendrocoelen in. *Sit. Ber. Akad. Wien, Bd. XLIV, 1861, pag. 519* (*Leimacopsis*).

Moseley. Structure of several forms of Land Planarians in: *Quart. Journ. Micr. Science. 1877 (2) Vol. 17, pag. 217.*

(3) Jijima I. Untersuchung. üb. d. Bau und Entwickl. d. Süsswasser-Dendrocoelen, in: *Zeit. Wiss. Zool. Bd. 40, pag. 306, 435, 436.*

(4) Mosely. On anatomy and Histology of Land Planarians of Ceylon ecc., in: *Phils. Trans. R. Society, London, 1874, pag. 145.*

(5) Dai Platelminti escludo come si vede i Nemertini, esclusione molto giustificata dalla organizzazione loro: quanto ai primi, colgo l' occasione di dire ciò che largamente dimostrerò in altro lavoro più generale, che i miei studii personali comparativi mi fanno ritenere poco giustificata la loro elevazione a tipo distinto dagli altri vermi, proposta recentemente dal Lang nel suo trattato: proposta, per altro, già fatta assai prima che dal Lang dal l'Emery nella sua Zoologia in nota alla pag. 40 I. ediz. (come ho già fatto notare nel mio Saggio a pag. 3, nel quale ho pure accennato alle ragioni che secondo me si opponevano alla proposta dell' Emery). Il tipo Platelminti proposto dal Lang differisce solo da quello dell' Emery per la esclusione dei Nemertini. Emery nella seconda ediz. riconosce essere non ancora matura la quistione della partizione del tipo vermi e da mia parte mi associo alle giuste conclusioni dell' Emery.

sibile ammetterla fra i tentacoli anteriori dei Tristomidi e quelli marginali (Randtentakeln) dei Policladi e le appendici anteriori tentacoliformi ed i tentacoli dei Tricladi — quantunque per posizione (anteriori) ed aspetto generale, specialmente quelli dei *Leimacopsis*, che molto rassomigliano a quelli dei *Vorticeros*, potrebbero considerarsi omologhi — per la diversa loro struttura; e dico ciò assai più specialmente per quelli marginali dei Policladi, nei quali d'ordinario penetrano delle ramificazioni intestinali (1). Credo invece possibile stabilire una vera omologia fra i tentacoli anteriori dei Tristomidi e quelli cefalici o anteriori (Nackententakel) dei Policladi e forse anche maggiore con quelli dei Rabdoceli (*Vorticeros*) così per posizione come per struttura.

Quanto a posizione infatti, tanto nei Tristomidi quanto nei suddetti Policladi e Rabdoceli, i tentacoli sono anteriori ed anche marginali (*Vorticeros*).

Quanto a struttura i tentacoli dei Tristomidi in genere, ricorcordano molto quella dei tentacoli dei *Planoceridae* secondo Lang nei quali, come nei Tristomidi, i tentacoli si ritraggono in una sorta di infossamento che il loro medesimo ritirarsi determina, e quelli del *T. papillosum* e *T. coccineum* sono paragonabili completamente a quelli del *Vorticeros pulchellum*; e dirò di più i cornetti anteriori sono paragonabili ai tentacoli di questa specie, mentre il tentacolo terminale è paragonabile alla estremità terminale del tentacoli di *Vorticeros*. Se consideriamo, infatti, la descrizione e le figure, che di questi tentacoli ha dato primieramente il Graff, (2) (XI), si vedrà che tutto il margine anteriore del corpo dei *Vorticeros* si prolunga in due cornetti più o meno allungati secondo lo stato di contrazione o di estensione dell'animale, cornetti rassomigliantissimi a quelli anteriori del *Tristomum coccineum* e *papillosum*. Di questi cornetti solo l'estremità mostra delle modificazioni nella natura dell'epitelio che la distingue del resto del cornetto, appunto come nel caso dei *Tristomum papillosum* il cono terminale si distingue per la sua trasparenza; l'estremità anteriore del cornetto dei *Vorticeros* si distingue solo da quella dei summenzionati *Tristomum* perchè non è retrattile. Anche nei tentacoli dei *Planoceridae*, nei

---

(1) A proposito della interpetrazione di questi tentacoli v. Lang op. cit. pag. 195. L'opinione di Lang avvalora di molto la non possibile omologia fra questi tentacoli e quelli dei Tristomidi.

(2) Graff. loc. cit. *pag. 152, Taf. XVIII, fig. 1, 7 u. fig. 4b.* e vedi pure: Monographie d. Turbellarien, I. Rabdocoelidae. *pag. 118.*

quali l'epitelio ectodermico è differente da quello del corpo, esso si mostra più specialmente differente nell'estremo dei tentacoli come nel caso dei *Vorticeros*. Da tutto ciò che ho detto io credo di poter ricavare la omologia tra i tentacoli dei Tristomidi e quelli di questi Platelminti e specialmente fra questi e quelli dei *Vorticeros* nei quali parmi possa, come nel caso del *Tristomum papillosum*, considerarsi come vero tentacolo la sola estrema punta sostenuta da cornetti mobili che non son altro che un prolungamento degli angoli del margine anteriore del corpo, come nei *Tristomum papillosum* e *coccineum* lo sono degli angoli anteriori del lembo anteriore.

I tentacoli dei Policladi mostrano, invece, una maggiore individualità, giacchè si distinguono dal resto del corpo e ad essi può bene conservarsi tal nome: essi, secondo penso, rappresentano un'alto sviluppo dei tentacoli (coni terminali) dei Tristomi, i quali forse sono una forma dovuta a riduzione, in rapporto alle condizioni di vita parassitaria (*sensu lato*) che menano. Una forma intermedia, sarebbe data dai rudimenti di tentacoli a forma di collinetta di alcuni *Leptoplanidae* (*L. alcinoi*).

*
* *

Passo ora a descrivere il sistema nervoso delle *Epibdella* per studiare le terminazioni nervose nelle pseudoventose anteriori. Il primo a dar notizia del sistema nervoso di questo genere è stato il Van Beneden, il quale così lo descrive nell'*E. hippoglossi* (1): « En arrière du bulbe de la bouche et à la face supérieure on voit une masse blanchâtre intimement unie à cet organe: on distingue de chaque côté un faisceau de cordons blancs très-reconnaissables dans l'animal vivant aussi bien que dans celui qui est conservé. Cette masse blanche est située d'une manière a peu près symmétrique: en avant au milieu, elle montre un tubercule pointu et souvent une légère échancrure du côté opposé. A droite et à gauche on dirait deux ganglions intimement unis par coalescence, et qui se terminent en dehors par un grand nombre de filets nerveux que l'on peut poursuivre encore jusqu'à une certaine distance de leur origine. Nous avons remarqué qu'il y a généralment un nombre plus grand de divisions du côté droit que du coté gauche et que par contre les deux ganglions gauches sont plus nettement separés que ceux du côté droit. Aucun filet nerveux ne mérite une mention spéciale,

---

(1) Vers intestinaux, *pag. 34-35, Pl. III, fig. 1-6 a.*

sauf celui qui se rend de chaque côté en arrière, parallelement aux tubes digestifs, et qui fournit d'autres branches sur son trajet nous n'avons pas observé de collier ». Egli osserva che la differenza di struttura di questi gangli « avec ceux de quelques Hirudinés est si grande sous le rapport microscopique que nous avons éprouvé quelche hésitation à regarder cette bande blanche comme nerveuse ».

Dopo il Van Beneden non vi sono altre ricerche speciali sul sistema nervoso delle *Epibdella*. Nella *E. solae* (*Phyllonella*) il Vogt (2) figura in *b* (Taf. XV. fig. 1) il sistema nervoso centrale di questa specie e l'origine dei nervi laterali (1), ma la figura è poco buona ed imperfetta (v. spiegaz. della tav. pag. 341, « *b.* centralnervenknoten mit Augen und links mit den davon ausgehenden Hauptnervenstamme »). Recentemente il Linstow lo ha più minutamente descritto nella sua *Epibdella Hendorffii:* secondo questo A. esso è così costituito.

Un corpo reniforme formato da un gruppo di cellule ganglionari giace innanzi la bocca e costituisce il cervello; un secondo gruppo di cellule giace dietro la bocca e costituisce, secondo l'A., un ganglio esofageo. Dal cervello partono anteriormente 4-6 nervi che si perdono nella regione cefalica e nelle ventose anteriori, un forte rametto nervoso circonda a dritta ed a sinistra la bocca, dà un filetto al ganglio esofageo e si prolunga fino nella ventosa posteriore: lo stesso decorso segue un altro nervo longitudinale che trovasi esternamente al primo e si origina da questo poco dopo la sua uscita dal cervello ; tutti e quattro questi nervi decorrono ventralmente. Dal ganglio esofageo, a quanto si ricava dalla figura, parte un altro paio di nervi più fini dei precedenti, il quale decorre dorsalmente (3).

Le mie osservazioni personali differiscono da quelle del van Beneden e del Linstow per l'*E. hippoglossi* ed *E. Hendorffii*, e da quelle del Vogt e Cunningham per la *E. soleae*: ed innanzi tutto dico che non ho potuto constatare in alcuna delle specie di *Epibdella* da me esaminate la presenza del ganglio esofageo descritto dal primo Autore nell' *E. Hendorffii* (4). Esaminando a fresco delle *Epibdella so-*

---

(1) op. cit. nella Nota VI.

(2) Simile alla figura del Vogt è la breve descrizione del sistema nervoso di questa specie data dal Cunningham (*Phyllonella soleae*, loc. cit. pag. 94) « In front of the alimentary sac dorsally are two simple nerve ganglia, giving off a main lateral nerve cord on each side, which passes backwards. »

(3) op. cit. *pag. 168-169*, *Taf. X*, *fig. 3*, *Taf. XI*, *fig. 19-21*.

(4) Ciò che il Linstow ha interpetrate come cellule ganglionari formanti il ganglio esofageo della sua *Epibdella Hendorffii* sono le glandole salivari

leae e sufficientemente comprimendole fra due vetri, si osserva dietro ed innanzi la faringe un diadema di cellule grandi, piriformi, allungate che sono disposte in doppia serie e con l'apice in basso e la base in alto (fig. 27): queste cellule sono delle vere e grandi cellule ganglionari, le quali si prolungano in filamenti nervosi che si aggruppano fra loro e si dividono a formare due grossi fasci decorrenti ai lati della faringe, e poi si biforcano ciascuno nuovamente in due rami dei quali uno si svolge innanzi e l'altro prosiegue posteriormente.

Questo medesimo aspetto del sistema nervoso ho potuto constatare in altri Tristomidi osservati a fresco e specialmente nell' *Acanthocotyle Lobianchi* (fig. 38). In questa specie, come si scorge dalla figura, il gruppetto di cellule ganglionari è più piccolo che nella *Epibdella* e più circoscritto; per contro sono più evidenti i fasci nervosi che vi traggono origine e si possono seguire per più lungo tratto, come fa fede la citata figura. Fra le cellule ganglionari si osservano in questa specie numerose granulazioni fini, che costituiscono il tessuto interstiziale, di tessuto spongioso che è stato osservato anche nei Policladi. Fra le granulazioni fini se ne osservano di più forti. Queste ultime non ho viste nell' *Epibdella soleae*, nella quale pure il tessuto spongioso interstiziale fra le cellule ganglionari non era così evidente a fresco come nell' *Acanthocotyle*. Il diadema di cellule ganglionari delle *Epibdella* come degli altri Tristomidi è naturalmente il cervello e le fibre che ne partono sono le origine dei nervi periferici. La « masse blanche » descritta dal Van Beneden nella *Epibdella hippoglossi* non è il cervello: essa corrisponde probabilmente al fascio primitivo di fibre nervose prove-

---

che si trovano alla base della faringe in tutte le *Epibdella*, come nell' *Acanthocotyle* e nei *Tristomum*—secondo le osservazioni del Taschenberg (Beitrag ec. *pag. 24*, *Taf. 1*, *fig. 1 x)* per il *T. papillosum* e *T. coccineum*, del Braun per il *T. molae (pag. 445*, *Taf. XVII*, *fig. 6 sp. dr.* figura che io ritengo per originale del Braun, quantunque non sia detto) e le mie per queste tre citate specie e per gli altri *Tristomum* (*T. uncinatum*, *T. pelamydis*, *T interruptum)* — nel *Pseudocotyle squatinae* e *minor* e secondo le osservazioni mie anche nel *Calicotyle Kroyeri* (Tav. VI. fig. 33 *gs*), nella quale ultima specie tali glandole erano state interpetrate come cellule ganglionari formanti il cervello dal Wierzejski (loc. cit. *pag. 553*): opinione dimostrata falsa dal Lorenz (Uber d. org. gatt. *Axine* und *Microcotyle*, *pag. 9*) che riconobbe la natura glandolare di tali cellule, ma non le riferì ed omologò alle cellule salivari degli altri Tristomidi e dei Polistomidi, nei quali queste glandole pure si trovano.

nienti dalle cellule ganglionari e che, come si è visto all' altezza della base della faringe si biforca in due rami orizzontali (v. fig. 27-38), che nel punto che si dividono a dare il ramo superiore si rigonfiano alquanto. Questo esame fatto a fresco del sistema nervoso, che concorda in molti punti con quello fatto dal Walter a fresco sul sistema nervoso di *Amphistomum subclavatum* (1) e *Distomun lanceolatum*, ho completato, con lo studio di preparazioni in toto e di serie di sezioni. Sulle prime, qualora le si condizionino convenientemente col liquido di Hertwig, si può seguire tutta la disposizione del sistema nervoso, come si vede nelle fig. 5, 6, 7, solo completate in alcuni particolari da ricostruzioni di sezioni, ricavate da ben riuscite preparazioni in toto.

Il cervello ha nelle *Epibdella* forma triangolare, subtrapezoidale od è subreniforme (fig. 5, 6, 7, 8, 25, 27, 28): posteriormente e lateralmente partono da esso quattro grossi tronchi spinti verso la faccia ventrale: due più forti e robusti che si accostano alla linea mediana del corpo e sono i nervi laterali ventrali interni (fig. 5, 6, 7, 8, *nlvi*), e due meno forti, ma anch' essi robusti, che decorrono esternamente ai primi e sono i nervi laterali ventrali esterni (fig. 5, 6, 7, 8, *nlve*): dalle origini dei laterali ventrali interni nasce un altro paio di nervini, che invece sono spinti verso la faccia dorsale dell'animale e costituiscono i nervi laterali dorsali (fig. 5, 6, 7, 8, *nld*) (2). Questi ultimi ho potuto seguire solo per breve tratto, giacchè si fanno sempre più esili e non sono più riconoscibili: ho seguito invece per tutta la loro lunghezza e decorso i nervi laterali ventrali. Essi decorrono parallelamente per tutta la estensione del corpo: i due interni dapprima molto ravvicinati, si allargano presto per passare lateralmente ai testicoli (fig.5 *t*) e subito dietro a questi si restringono nuovamente e tendono a ravvicinarsi e così ravvicinati l'uno all' altro traversano il corto pedicello della ventosa posteriore e penetrano in questa e qui nuovamente si allontanano l' uno dall'altro e vi si ramificano. Questi due nervi ventrali interni decorrono internamente ai grossi tronchi longitudinali del sistema escretore (fig. 5 *tg*.) (XII). I due nervi ventrali esterni anch'essi lungo il loro decorso si allontanano dalla linea mediana nel modo come ho figurato

---

(1) Beiträge zur Anatomie einzelner Trematoden, in: *Arch. f. Naturg. Jah. 1858, pag. 276-280, Taf. XII, fig. 11 e 12.*

(2) Qui seguo la nomenclatura dei nervi da me proposta nel citato Saggio a pag. 49. Il Braun invece (op. cit. pag. 459) segue quella del Lang (op. citata).

nella fig. 5 e giunti nell' estremo posteriore del corpo penetrano anch' essi nella ventosa posteriore, rasentando i ventrali interni nel picciuolo di questa, e giunti in questa si fondono coi ventrali interni corrispettivi (v. fig. 5) e da questi due nervi si dipartono le ramificazioni che innervano la ventosa: la quale disposizione, perchè ripete quanto è stato descritto nella ventosa posteriore del *T. molae* dal Lang (op. cit. pag. 34 Taf. I, fig. 1) non merita speciale esame.

Seguiamo ora i nervi che partono dalla parte anteriore del cervello e siccome essi mostrano differente disposizione secondo le diverse specie esaminate, così descriverò partitamente quella di ciascuna di esse.

Nell' *E. hippoglossi* partono dal cervello anteriormente e lateralmente tre paia di nervi: indicherò col nome di nervi anteriori interni il primo paio (centrale) (fig. 6. I *nai*), con quello di nervi anteriori mediani il secondo paio (medio) (fig. 6. II *nam*) e con quello di nervi anteriori laterali il terzo paio (esterno) (fig. 6. III *nal*). I nervi anteriori interni (I paio) partono dall' estremo anteriore del cervello e si dirigono nello spazio membranoso che intercede fra le due pseudoventose: poco dopo la loro origine ciascuno di essi si biforca in due rami: uno *a* che prosiegue fino al margine dello spazio membranoso, rasentando il margine posteriore interno della pseudoventosa, e vi si termina ramificandosi; esso lungo il suo decorso dà 2 ramicelli alla pseudoventosa, uno maggiore *a''* ed uno minore *a'*, ciascuno dei quali a sua volta si biforca più volte dicotomicamente nella pseudoventosa fino a terminarsi in minuscoli ramoscelli presso il margine di questa. Il secondo ramo *b* penetra direttamente nello pseudoventosa e quivi fa lo stesso dei ramuscoli *a'*, *a''* del ramo *a*.

I nervi anteriori mediani (II paio) si originano alquanto più indietro degli interni e si dirigono direttamente alle pseudoventose, ciascuno di essi prima di penetrarvi si biforca in due tronchi *c* e *d*; il primo *c* penetra direttamente e vi si ramifica, il secondo *d* prima di penetrarvi si biforca in due ramuscoli *d' d''* e ciascuno di essi a sua volta si divide e suddivide e terminasi ramificandosi fin sul margine della ventosa.

I nervi anteriori laterali (III paio) si dirigono lateralmente ed anch'essi, ma molto dopo la loro origine, si biforcano in due rami *e*, *f*, dei quali il ramo *e* si volge verso le pseudoventose e vi penetra ramificandosi. Questa disposizione così ramificata dei nervi anteriori di questa specie di *Epibdella* può osservarsi nella fig. 5 e 6 e per le terminazioni ultime specialmente nella fig. 25.

Nell' *E. soleae* la disposizione dei nervi anteriori è alquanto

diversa: I nervi anteriori laterali interni decorrono dritti fino al margine posteriore interno delle pseudoventose: qui si biforcano: un ramo penetra (*b*) nella pseudoventosa e si rivolge indietro percorrendola per tutta la sua lunghezza *b''* e si connette con il nervo anteriore laterale esterno (III paio): appena dopo la biforcazione prima di rivolgersi, da questo ramo *b* parte un altro ramo *b'* che si termina dividendosi dicotomicamente sui margini della pseudovendosa: un altro ramo *a* si continua nello spazio fra le due pseudoventose e dà lateralmente due rametti, uno *a'* che tende ad incontrarsi col rametto che viene dal ramo *a'* del nervo anteriore interno dell' altro lato, ramo *a*, ed un altro *a''* che si termina sul margine. Ciascun nervo anteriore mediano (II paio) decorre obliquamente nella pseudoventosa del suo lato, vi penetra, si anastomizza col ramo *b* del nervo anteriore interno e poi si biforca in due rametti (*c d*) che alla lor volta si dividono e terminansi in sottili filetti sui margini della pseudoventosa. Il nervo interiore laterale (III paio) prima di entrare nella pseudoventosa si biforca nei rami *e f*; e penetra in questa e da un lato si anastomizza col nervino *b''* proveniente dal nervo anteriore interno, dall' altro si continua e si suddivide nuovamente più volte, fino a terminarsi come gli altri sul margine della pseudoventosa (v. fig. 7, 28).

Questa ricca distribuzione di nervi e di loro terminazioni nelle pseudoventose di *Epibdella soleae* ed *E. hippoglossi* giustificano, come a me pare, abbastanza l' opinione da me espressa che esse funzionino come organi tattili in queste specie nelle quali questi mancano completamente.

Nell' *Epibdella Hendorffii* i due nervi anteriori interni decorrono parallelamente e penetrano nel lembo anteriore dividendosi dicotomicamente e ramificandovisi, ricordando una disposizione simile che si osserva nei *Tristomum*, ed osserverò a questo proposito che in questi, e specialmente nel *T. molae* e *T. papillosum*, ho potuto vedere come le ramificazioni dei due nervi anteriori sono numerosissime nel lembo: essi qui si dividono e suddividono dicotomicamente (da una di queste ramificazioni parte il nervino che innerva la papilla) e si terminano in finissimi ramuscoletti fin presso il margine del lembo. I nervi che innervano le ventose nell' *E. Hendorffii* provengono tutti dal secondo paio che vi penetra e vi si ramifica: il terzo paio non dà rami alle ventose (fig. 8).

La disposizione del sistema nervoso di questa specie di *Epibdella* in rapporto alla presenza in essa di un lembo anteriore, simile a quello che si osserva nei *Tristomum*, mi fa pensare alla possibile esistenza in questa specie di tentacoli anteriori omologhi a quelli

dei *Tristomum*, che negli esemplari che posseggo non ho potuto constatare: egli è per altro facile il supporre che stante le tante e numerose ramificazioni nervose tutto il lembo (forse mobile in questa specie come nel *Tristomum*, ciò che non posso dire per essere gli esemplari in alcool, fatto questo che rende più difficile la constatazione della presenza di organi tattili speciali, non potendo riconoscerne la funzionabilità) sia deputato a funzionare come organo tattile, funzione che io credo possa per la stessa ragione attribuirsi in generale anche a quello dei *Tristomum*, quantunque in questi tale funzione sia più specializzata in una parte di esso (tentacoli).

Dell' *Epibdella sciaenae* il sistema nervoso è sconosciuto, ma è possibile, stante la presenza di grandi ventose anteriori come nell' *E. Hendorffii*, con la quale specie essa ha grandissime affinità e forma un gruppo distinto dalle altre due, *E. soleae* ed *hippoglossi*, che, per contro, formerebbero un altro gruppo distinto del genere per le loro grandi rassomiglianze, che esso sia fatto sullo stesso tipo di quello dell' *E. Hendorffii*.

Non intendo insistere sulla fina struttura del sistema nervoso, studio comparativo assai importante nei Trematodi e Cestodi e negli altri Platelminti, cosa che farò con più agio in altra occasione, ora voglio osservare che il sistema nervoso, tanto il cervello che i nervi che ne dipartono, presentano sempre l'aspetto spongioso (fig. 29 *c*) del quale ho già fatto cenno innanzi, nel quale si scorgono immerse le fibre e le cellule ganglionari: queste osservate a fresco mostrano l'aspetto che ho disegnato nella fig. 39, che rappresenta una cellula ganglionare di *Acanthocotyle Lobianchi*, si presentano unipolari e si può seguire per lungo tratto il loro prolungamento e vederlo continuarsi in fibra nervosa: il nucleo che a fresco mostrasi più scuro e granuloso del contenuto cellulare, nelle sezioni invece si mostra più chiaro e con distinte figure nucleari (v. fig. 29 *cn*).

Come nei *Tristomum*, tutte e quattro le specie di *Epibdella* posseggono quattro occhi disposti a formare un trapezio sulla faccia dorsale del corpo: i due anteriori essendo più ravvicinati. Essi sono situati sul cervello e si vedono chiaramente a fresco e su sezioni i loro rapporti con questo (nella fig. 27 non li ho rappresentati per non complicare il disegno). Per la loro struttura istologica essi non differiscono fondamentalmente da quelli del *T. molae*. Un esame comparativo degli occhi di molti Trematodi così ectoparassiti che delle larve di digenetici e di quei pochi che li conservano allo stato

adulto (*Distomum oculatum* Lev.) o quando sono già incapsulati per passare nell'ospite definitivo (*Distomum valdeinflatum* Stossich), mi ha convinto che la loro struttura è sempre fondamentalmente la stessa; solo possono riconoscersi maggiori o minori particolarità di struttura secondo il grado più elevato di organizzazione del possessore e secondo che sono degli organi definitivi o transitorii. In generale devo dire che essi sono paragonabilissimi e presentano essenzialmente la stessa struttura degli occhi dei Turbellarii che ne sono provvisti. Ma di tutto quanto è sopra accennato in appresso dirò.

Napoli. Stazione Zoologica, 20 di Aprile del 1891.

NOTE ED OSSERVAZIONI

(I) Voeltzkow (loc. cit. pag. 260, nota 1) crede che « Die tentakelförmigen Anhänge » che Macdonald descrive « an der Saugscheibe eines *Aspidogaster* ähnlich Trematoden » (che io invece ritengo un vero *Aspidogaster* e differente dalle altre specie del genere e propongo indicare col nome specifico di *A. Macdonaldii* Montic.) « sind ganz andere Bildungen » degli organi di tatto da lui descritti nel *Asp. conchicola*. Queste appendici sono state superficialmente descritte dal Macdonald (On a new genus of Trematode, in: *Trans. Linn. Soc. Vol. I, pag. 210, Pl. XXXIX, fig. 1-5*) e dalla descrizione, è vero, si può ricavare che mostrano differente aspetto degli organi di tatto dell'*A. conchicola*, ma dall'esame delle parole del Macdonald, che scrive essere ciascun « curious tentaculiform cirrus, capable of complete retraction from the apex, as in the common instance of the finger of a glove », e delle fig. 2, 3, 4, io credo che anch' essi per la loro struttura, che ricorda molto quella dei coni terminali, tentacoli dei Tristomidi, possano bene considerarsi organi di tatto e per la la loro disposizione sul disco, omologhi a quelli d' *A. conchicola*.

Infatti le appendici tentacoliformi dell' *A. Macdonaldii* si trovano, come gli organi tattili dell' *A. conchicola*. nei tramezzi che limitano le infossature del disco, solamente, mentre questi si trovano « près du bord externe » del disco, all'estremità marginale di ciascuno dei tramezzi (Dujardin. Hist. Nat. Helm. *pag. 324*, Voeltzkow. *pag. 260 Taf.* XVI. *fig. 14 a*), nel *A. Macdonaldii*, nel quale sono diversamente disposti, essi si trovano lungo i tre tramezzi longitudinali mediani del disco. Nell'*A. Lenoiri* pare manchino tanto i tentacoli quanto gli organi « becherförmiges » del *A. conchicola* e *A. limacoides* — nelle quale specie secondo il Voltzkow (*Aspidogaster limacoides*,

in: *Arb. Zool. Inst. Wurzb. Vol. 8, pag. 291*) essi sono anche maggiormente sviluppati — almeno a giudicare dalla descrizione e figura che di questa specie dà il Poirier (Trematodes nouveaux ou peu connus, in: *Boll. Soc. Phil. Paris*, estratto, *pag. 1, Pl. 1, fig. 1, 2*).

Dalle cose dette innanzi risulta incidentalmente che le specie del genere *Aspidogaster* oggidì note con certezza sarebbero cinque cioè: *A. conchicola* Baer., *A. limacoides* Dies., *A. Macdonaldii* Montic., *A. Lenoiri* Poir., *A. elegans* Olss. (v. mio Saggio pag. 91).

Circa le altre forme possibilmente riferibili al genere *Aspidogaster* rimando a quanto ho detto nella citata pagina del Saggio (V. pag. 100).

(II) Dal contesto si rileverà che io ho escluso dai Tristomidae l'*Encotyllabe*. Contrariamente alle osservazioni fatte dal Braun, che crede di riguardare questo genere come appartenente alla sottofamiglia dei Tristomidae (op. cit. pag. 519), l'esame degli esemplari tipici di *Encotyllabe Nordmanni* Dies. (*Denk. k. Akad. Wien, Bd. XIV, pag. 39-72, Tab. I, fig. 10-14*) delle collezioni elmintologiche del Hofmuseum di Vienna mi confermano nella opinione espressa nel mio Saggio ec. a pag. 87, che l'*Encotyllabe* merita di essere separata dai Tristomidae e di formare il tipo di una distinta sottofamiglia: quella degli *Encotyllabidae* (v. mio Saggio pag. 87 e 97). Il fatto osservato dal l'Hesse e van Beneden (Bdell. et Tremat. ec. *pag. 80-81, Pl. VII, fig. 11*) nell' *E. pagelli* delle aperture genitali situate nella linea mediana del corpo da me constatato negli esemplari di Vienna dell' *E. Nordmanni* e la presenza di armatura chitinosa in prossimità dell' apertura genitale maschile, fatti che non si osservano negli altri Tristomidae, per non dire ancora della forma caratteristica della ventosa posteriore delle *Encotyllabe* così lungamente picciuolata e delle ventose anteriori brevemente pedicellate, caratteri che non si trovano in nessun Tristomidae, mi sembrano caratteristiche tali da giustificare la separazione delle *Encotyllabe* dai Tristomidae da me proposta e la creazione per esse di una sottofamiglia apposita (V. pag. 101).

(III) Questa nuova specie, che io ho trovato sulle branchie del *Thynnus brachypterus*, pesce abbastanza raro nel nostro golfo e che apparisce a periodi piuttosto lunghi, a quanto mi dice l'amico Lo Bianco, è caratterizzata specialmente dall'avere l'eptagono centrale della ventosa posteriore incompleto come quello del *T. molae* da me descritto recentemente (*V. Bull. Sc. Fr. Tome XXII, pag. 418, Tav. XXII, fig. 14*), ma a differenza di questo, fornito di due piccoli uncini lungo i due raggi posteriori a livello della barra di riunione (Tav. VI, fig. 18, 19). Il *T. interruptum* differisce pure dal *T. molae* per le sue minori dimensioni: esso misura infatti mill. quattro appena (V. pag. 101).

(IV) Il *Trist. Levinsenii* si distingue dalle altre specie, oltrechè per la forma del corpo e per la grandezza delle ventose anteriori, specialmente per avere l'eptagono centrale della ventosa posteriore completo e privo di uncini. Io ho riconosciuta questa nuova specie in un esemplare proveniente da un *Thynnus* sp. (branchie) esistente nelle collezioni del Museo Zoologico di Copenhagen portante la seguente indicazione « Bonit. Gjallehuler,

Warning, 1864, Kr. 44 » e mi permetto dedicarla al Prof. Levinsen di Copenhagen (Tav. VI, fig. 21).

Qui per far meglio riconoscere queste due n. sp. *T. interruptum* e *T. Levinsenii* riporto il quadro sinottico delle nove specie di *Tristomum* finora note, togliendolo dalla monografia del genere che ho in preparazione. (V. pag. 101).

1 { Ventosa posteriore senza uncini chitinosi ai due raggi posteriori 6
» » con 2-6 uncini chitinosi ai due raggi posteriori 2

2 { Eptagono centrale della ventosa posteriore completo 3
» » » » » incompleto: uncini 2 situati all' altezza della barra di riunione dei due raggi posteriori
. . . . *I T. interruptum* n. sp.

3 { Uncini chitinosi 6: tre per ciascuno dei due raggi posteriori
. . . . *II T. uncinatum* Montic.
Uncini chitinosi 2: uno per ciascuno dei due raggi posteriori 4

4 { Margine posteriore del corpo integro *III T. coccineum* Cuv.
» » » » con una insenatura mediana in corrispondenza della inserzione della ventosa posteriore 5

5 { Corpo coperto superiormente di papille, con cornetti anteriori sviluppati
. . . . *IV T. papillosum* Dies.
Corpo senza papille sul dorso, senza cornetti anteriori
. . . . *V T. pelamydis* Tasch.

6 { Eptagono centrale incompleto *VI T. molae* Blanch.
» » completo 7

7 { Corpo trapezoidale subtriangolare: ventose anteriori molto grandi
. . . . *VII T. Levinsenii* n. sp.
Corpo discoide 8

8 { Corpo subovato: ventose anteriori piccole: ventosa posteriore che non raggiunge il terzo della lunghezza totale del corpo: superficie dorsale cosparsa di macchie ovali oscure *VIII T. maculatum* Rud.
Corpo suborbiculare: Ventose anteriori grandi: ventosa posteriore circa i due quinti della lunghezza totale del corpo
. . . . *IX T. Blanchardii* Dies.

(V) Diesing che per primo ha descritto questa specie (*Tristomum tubiporum*: Monographie der gattung *Tristoma, pag. 14-15, Tab. I, fig. 14-16*, e *Trochopus longipes*, Syst. Helm. *pag. 428*=*Capsala tubipora* di Nordmann) as-

segna alla ventosa posteriore 9-10 raggi muscolari, osservando che (Monogr. *pag. 15)* « Die speichen dieses radförmigen Saugnapfes sind hier nicht so scharf begrenzt, wie bei *Tristomum coccineum* ». Hesse e van Beneden più tardi (Recher. sur les Bdellodes ecc. *pag. 74-76, Pl. VI. fig. 8-13)* hanno studiata nuovamente questa specie modificando e completando la descrizione del Diesing. Essi hanno constatata la presenza di nove raggi solamente nella ventosa posteriore « qui s' étendent sans interruption du bord externe à un petit cercle excavé au milieux » ed hanno osservato la presenza « sur le trajet des deux rayons posterieurs » di due « crochets aigus dont la pointe libre est droite et dirigée d' arrière en avant » notando la rassomiglianza di questi uncini con quelli del *Tristomum papillosum* descritti dal Kölliker per la prima volta (v. op. inn. citata). Recentemente il Sonsino (Studii e notizie Elmintologiche, in: *Process. Verb. Soc. Tosc. ecc. 4 Maggio 1890).* ha nuovamente studiata questa specie *(T. longipes)* e vi ha riconosciuti 10 raggi nella ventosa posteriore, dei quali i due posteriori « offrono due uncini di conformazione non bene chiarita ». È degno di nota la constatazione fatta dal Sonsino dell' esistenza di questa specie, finora nota solo delle *Trigla*, anche sulle branchie del *Cantharus lineatus.* Io ho avuto l' opportunità di esaminare i tipi del *T. tubiporus* esistenti nel Museo Zoologico Viennese e devo osservare che la ventosa posteriore ha una struttura assai più complicata, come si può rilevare dalla fig. 14 ed oltre ai due grandi uncini descritti dal van Beneden ed Hesse (fig. 14, 16), si osservano altri due piccoli uncini inferiori situati nel punto d' inserzione dei due raggi posteriori sul margine esterno della ventosa (fig. 14, 15). I raggi muscolari sono dieci ed il cavo centrale è di forma ellittica disposto secondo il diametro trasverso della ventosa (rispetto all' asse longitudinale dell' animale): i quattro raggi anteriori convergono intorno al margine muscolare del cavo; i quattro raggi laterali si connettono con i raggi posteriori lungo il loro decorso: gli uncini anteriori si trovano inseriti in prossimità della inserzione dei due raggi laterali di ciascun lato nel raggio posteriore corrispettivo. Le uova sono alquanto differenti da quelle disegnate e descritte dall' Hesse e Beneden *(pag. 76, Pl. VI, fig. 14)*: esse hanno la forma da me disegnata nella figura 11 e rassomigliano moltissimo alle uova di *Epibdella*, secondo le mie osservazioni. Le uova delle *Epibdella* hanno forma piramidata: erronea è la figura data delle uova di *E. soleae (Phyllonella soleae)* dal Hesse e van Beneden (loc. cit.) più prossima al vero è quella data dal Cunninghan (v. op. cit. nel testo, pag. 93, fig. C), specialmente per quanto concerne il pedicello, (v. pure la descrizione a pag, 95). L' *E. soleae* ha le uova come quelle di tutte le altre specie, come provano le mie ricerche ed i disegni medesimi del Vogt (opera cit. nel testo a pag. 106 e nella nota VI), ciò che è ancora argomento validissimo a conferma di quanto altrove ho detto che *Phyllonella soleae* è una vera *Epibdella* (V. *Bull. Scient. Fran. Belg. Tome XXI, pag. 419).*

Da quanto ho potuto vedere finora delle sua struttura anatomica, osservo che il *Trochopus* per la disposizione degli organi genitali si riavvicina

moltissimo alle *Epibdella,* come pure a questo genere rassomiglia anatomicamente il genere *Placunella* che è affinissimo al *Trochopus*. (V. pag. 104).

(VI) Per far meglio rilevare le caratteristiche della *Epibdella soleae* (*Phyllonella soleae* Hesse e Van Beneden) e delle altre specie del genere, dò qui una chiave analitica delle specie del genere *Epidella* come prodromo di una monografia del genere.

1 { 1° paio di uncini della ventosa posteriori ricurvi; pseudoventose ellittiche 2
» » » » » » dritti; ventose discoidi 3

2 { Uncini del primo paio brevi, ricurvi anteriormente con la punta rivolta verso il centro della ventosa: Uncini del secondo paio allungati con l'estremità posteriore ricurva in senso inverso di quelli del primo paio: quelli del terzo paio dritti con la punta ripiegata a gancio. { Pseudoventose anteriori piccolissime molto ravvicinate toccantisi: uncini della ventosa posteriore esili. Lung. 6-7 mill.
I. *E. soleae* Hesse et Bened.
Pseudoventose anteriori mediocri ravvicinate toccantisi: uncini della ventosa posteriore forti. Lung. 12-24 mill.
II. *E. hippoglossi* O. F. Müller

3 { Ventose anteriori semplici: primo paio di uncini della ventosa posteriore forti e brevi, paia posteriori come nelle precedenti specie: lembo anteriore libero III *E. Hendorffii* Linstow
Ventose anteriori grandissime con delle ripiegature concentriche nello interno. Primo paio di uncini della ventosa posteriore molto forti lunghi e robusti, le due paia posteriori a forma di piccoli stiletti ravvicinati fra loro: lembo anteriore coalescente con le ventose
IV *E. sciaenae* V. Bened.

In altro luogo ho detto che la *Phillonella Soleae* era una *Epibdella*, perchè aveva le ventose anteriori. Nella nota V ho incidentalmente portato un nuovo argomento in favore delle mie conclusioni precedenti, e nel testo poi a pag. 120 ho mostrate le sue affinità di forma, e per le pseudoventose anteriori, con l'*E. hippoglossi* con la quale ho detto essa forma un gruppo

Parte anteriore dell'*E. soleae* (Sist. Zeiss. $\frac{2}{a}$ × 12 camera chiara Dumaige) per lasciar vedere le pseudoventose ed i loro rapporti con le glandole anteriori: da una preparazione in toto: *pv* pseudoventose, *ga* glandole anteriori, *f* faringe, *c* cervello.

distinto nel genere *Epibdella*. Ora voglio aggiungere che entrambe sono fatte sullo stesso tipo, come per gli organi genitali ha già constatato il Vogt, (Ueber d. Fortplz. einig, ectoparas, mariner Trematod, in: *Zeit. Wiss. Zool. Bd. 30, Supp.*) — e qui colgo l'opportunità di rettificare un

errore nel quale sono incorso a pag. 87 del mio Saggio nel voler riconoscere nella specie studiata dal Vogt l'*E. hippoglossi*, mentre essa, come mi hanno dimostrato dipoi le mie proprie osservazioni, comparate con la descrizione e figure del Vogt è proprio l'*E. soleae* — e, come si rileva dalla chiave analitica, le loro caratteristiche differenziali principali esterne si riducono alle seguenti: maggiori o minori dimensioni, diversa robustezza degli uncini della ventosa posteriore e diversa grandezza delle pseudoventose anteriori. Queste nell'*E. soleae* sono per struttura e forma (v. incisione e fig. 26) identiche a quelle dell'*E. hippoglossi*, ne differiscono solo per lo sviluppo molto minore, chè sono quasi rudimentali (e ricordano quelle di *Nitzschia*) come le mie preparazioni, mi dimostrano chiaramente. Esse erano state già ben intravvedute dal Vogt (op. cit. Taf. XIV, fig. 1), il quale, per altro, come pure il Cunningham (op. cit. pag. 94), le confonde con le glandole anteriori (v. pag. 105) che, come si è visto a pag. 106, si trovano dietro e dorsalmente le pseudoventose e sboccano in queste. Solo la mancanza di un esame comparativo delle due forme. *E. hippoglossi* ed *E. soleae* può far non riconoscere in questa la presenza della pseudoventose anteriori, chè non volendole riconoscere (quantunque ridotte) nell'*E. soleae*, si sarebbe autorizzati a non considerare come pseudoventose nemmeno quelle dell'*E. hippoglossi*.

Il Linstow (Beitrag zur Anat d. *Phylline Hendorffii* in: *Arch. f. Mikr. Anat. Bd. XXXIII, pag. 173)* sostiene l'assenza di una vagina nella sua *E. Hendorffii*. Siccome questa, come m'insegnano le mie personali ricerche sul *E. soleae* a fresco è molto difficile a potersi ben riconoscere, così mi spiego come il Linstow non l'abbia vista nei suoi esemplari conservati in alcool. L'organo glandolare descritto dal Van Beneden P. J. nelle due *Epibdella*: *E. sciaenae* (in: *Bull Acc. Belg. Tome XXIII, 1855, n° 10 pag. 502-508. Pl.) E. hippoglossi* (Mem sur les vers. int. *pag. 34, Pl. III, fig. 1*) e nella *E. soleae (Phyllonella soleae)* dal Vogt come « samenblasendrüsen » op. cit. *pag. 313 Taf. XV., fig. 3 Bd)* sono appunto da ritenersi la vagina di queste tre specie. La vagina del *E. solea* è stata più chiaramente disegnata, ma non descritta dal Cunningham (pag. 93, fig. D). (V. pag. 105).

(VII) A proposito di questa specie voglio fare osservare che la forma e disposizione degli uncini, della ventosa posteriore, ed anche un pò la forma della ventosa medesima, è alquanto differente da quanto hanno osservato il Diesing *(Denk. k. Acad Wien, Bd. XIV. pag. 70, Taf. I., fig. 16, 18, 20)* ed il Wierzejski *(loc. cit. 552, fig. 2 e 4)*. Nell'estremo posteriore della ventosa, come ben chiaramente mostra la fig. 34, si osserva un lembo ripiegato sulla faccia ventrale di essa in corrispondenza dei quattro raggi posteriori: questo lembo, esile e ristretto agli estremi, raggiunge il suo massimo sviluppo in corrispondenza degli ultimi due raggi posteriori ed in direzione del cavo fra questi compreso, mostra una profondissima smarginatura che arriva fino quasi al margine della ventosa. I due uncini, della forma caratteristica che ho disegnato nella fig. 35, sono inseriti con la base verso il margine posteriore della ventosa e con le punte rivolte l'una all'altra (fig. 34) nello

spessore del lembo testè descritto, nel punto più sviluppato di questo, ai due lati della smarginatura (v. fig. 34) ed in modo che fuoresce libera dal lembo solamente la loro punta ricurva. Io non ho potuto constatare la complicata muscolatura degli uncini osservata dal Wierzejski *(pag. cit. Taf. cit. fig. 4)* destinata al movimento degli uncini, solo posso dire di avere veduti, ma con molta chiarezza, due muscoletti tesi dai due estremi della base degli uncini, che si perdevano nella muscolatura cutanea e che ricordano molto la disposizione dei muscoli motori che si osserva negli uncini centrali (grandi uncini) del disco dei *Tetraonchus* e più specialmente in in quelli del *Tetr. unguiculatus*, secondo le mie proprie osservazioni.

Il giuoco degli uncini della ventosa posteriore del *Calicotyle*, data la descritta disposizione muscolare, è ben facile a capirsi (V. pag. 108).

(VIII) Il Saint Remy (Recherches sur la structure de l'appareil genital dans le genre *Microbothrium* Olsson, in: *Rev. Biol. d. Nord. de la France. 3. An.* 1891, extrait) crede di ripristinare il genere *Microbothrium*, da Taschenberg e da me riunito al genere *Pseudocotyle*: egli si fonda specialmente sulla presenza in esso di un unica vagina, mentre nel *Pseudocotyle* questa è duplice. Il *M. apiculatum* differisce pure, quanto agli organi genitali dal *Pseudocotyle squatinae* per la presenza di un unico testicolo carattere che ha di comune col mio *Pseudocotyle minor* dello *Scyllium canicula* (*v. questo Boll. Vol. IV. pag. 191, Fig. IV*), nel quale non ho potuto finora riconoscere la vagina. Io ho dubitato lungamente per queste differenze se riferire al genere *Pseudocotyle* il verme dello *Scyllium* o farne un genere distinto dei *Monocotylidae*, ma ho finito per concludere che le rassomiglianze per le caratteristiche esterne fra le due forme erano grandissime; e, per contro, le differenze non erano tali da permettere una distinzione generica tra le due forme. Ora l'esame della descrizione degli organi genitali del *Microbothrium* data dal Saint Remy, maggiormente mi convince delle mie conclusioni e, mentre mi fa riconoscere di aver errato nel mio saggio nel voler riferire col Taschenberg al *Pseudocotyle squatinae* il *Microbothrium apiculatum* dell' *Acanthias vulgaris* così poco descritto dall' Olsson, mi conduce a ritenerlo d'accordo col Braun (op. c. p. 530) solamente specificamente distinto dal *Pseudocotyle squatinae* e *P. minor*. Infatti tanto il *Microbothrium apiculatum* Olsson (v. fig. dell'Olsson: Nova genera parasitantia ecc. *fig. 13*), quanto il *Pseudocotyle squatinae* e *P. minor* hanno le stesse caratteristiche esterne: le poche differenze che si osservano possono avere solo valore specifico. Maggiori differenze mostrano, invece, le caratteristiche interne: così il *P. minor* differisce essenzialmente dal *P. squatinae* per aver le braccia intestinali non ramose, per l'unico testicolo, per l'assenza di vagina; si riavvicina, per contro, per la presenza di unico testicolo, al *Microbothrium* (al quale per forma esterna è più rassomigliante) che se ne allontana, perchè ha le braccia intestinali ramose *(Crura cum ramis numerosis tractus intestini dorso propiora angusta, pellucida...* Olsson op. cit. pag. 4), caratteristica che invece lo ravvicina al *Pseud. squatinae*, dal quale differisce perchè ha duplice vagina, come, per l'assenza in questo di vagina

differisce pure dal *Ps. minor.* In tutte e tre le forme *Microbothrium* , *Pseudocotyle squatinae* e *P. minor* la tasca del pene è differente per aspetto e disposizione, e similmente la struttura del pene e la sua forma è diversa. Dalle cose dette emergono due conclusioni: o ritenere tutte le tre forme genericamente distinte, o da fondersi insieme nell' unico genere *Pseudocotyle*: a qnesta seconda conclusione son pervenuto sia tenendo conto delle loro rassomiglianze esterne, sia dal fatto di comunanza reciproca di caratteri simili e differenziali nelle tre suddette forme. A questo proposito voglio notare che è molto possibile l'altra specie di *Microbothrium* (*fragile*) dell' Olsson sia pure un' altra forma distinta del gen *Pseudocotyle*. Braun di fatto la colloca fra le specie di questo genere, ma io credo ciò ancora prematuro. (V. pag. 108).

(IX) Il Weber, nel citato suo lavoro, nel quale non so per quali ragioni pag. 12) crede indicare col nome di spermaria quegli organi universalmente chiamati testicoli così nei Trematodi come in tutti gli altri Platelminti, nella nota a pagina 26 parla di questa mia nuova specie, che egli crede non abbastanza caratterizzata, giacchè « ist jedendenfalls eine genauere Untersuchung der inneren Organe sehr erwünscht, ehe man hierin mit Sicherheit eine neue Ärt wird erkennen können ». È questa una sua opinione che, naturalmente, io non condivido, giacchè l'esame degli individui, quantunque vecchi ma ben conservati esistenti nel Museo Zoologico di Kopenaghen, basta a dimostrare ben caratterizzata la n. sp. dai soli caratteri esterni, senza voler tener conto delle particolari caratteristiche interne che la distinguono dalle altre. Voglio ora solamente rispondere alla seconda parte della critica che mi fa il Weber. Egli osserva che « Der Wohnplatz dieser neuen Art: Susswasserschildkröten Brasiliens, kann doch wohl schwerlich anlass werden, darauf hin eine neue species zu schaffen. Herr Monticelli nennt Temnocephala zwar fortwährend ectoparasitisch, eigentlich aber wohl mit Unrecht, da wir es hier ja gar nicht mit einem parasiten zu thun haben. Ich kann mir daher auch nicht vorstellen , dass es von sonderlichem Einflusse auf das Thier sein soll ob dasselbe durch einen süsserwasserkruster oder durch eine Schildkröte hin und her getragen wird ». Ora, in prima, io devo dire che ho usato la parola ectoparassita in senso molto lato e riferendomi a ciò che ho detto in proposito degli ectoparassiti a pag. 17 del mio Saggio, al quale rimando il Weber, in secondo luogo voglio far rilevare al Weber che egli stesso nel riconoscere, come fa, una nuova specie (differente dalla *T. chilensis* che vive sull' *Astacus* ed *Aeglea)* nelle *Temnocephala* delle *Telphusa* delle Indie orientali (riferite dal Semper alla *T. chilensis* Blanch) conferma l' importanza che ha la differenza di *habitat* per l' ospite, confermando al tempo stesso quanto io sostenevo nel mio lavoro da lui criticato (Di una nuova specie del genere *Temnocephala* Bl. ectop. dei cheloniani Napoli 1889) che gli ectoparassiti o commensali sieno specificamente differenti secondo l'ospite sul quale abitano, criterio teorico che mi aveva guidato nel dare come importante caratteristica della mia n. sp. il suo differente *habitat* da tutte le altre specie di *Temnocephala*, criterio teorico cha aveva ed ha in appoggio, oltrechè le osservazioni personali sull' *habitat* di molti trematodi veri ectopa-

rassiti (come ad esp. i *Pseudocotyle* le cui diverse specie vivono su ospiti diversi), anche il fatto medesimo che tutte le differenti specie di *Temnocephala* descritte dall' Haswell si trovano sopra un ospite distinto (v. il citato mio articoletto a pag. 2-3 e la nota 1 e 2 della pag. 3). A quanto dice il Weber di non saper intendere, nell' ultimo capoverso della sua critica, mi riserbo rispondere in altra occasione non molto lontana.

Pure a proposito delle *Temnocephala* voglio permettermi di far osservare al Setti (v. sua nota preliminare sulle uova dei Trematodi, in: *Atti Sc. Lig Sc. Nat. Vol. II, Fasc. I, pag. 4-5*) che il prolungamento delle uova delle *Temnocephala* quando esiste *T. fasciata* Haswell. *T. semperii* Weber non è un semplice diverticolo, ma deve considerarsi un vero prolungamento polare rudimentale (opinione questa anche del Braun pag 499) omologo a quelle delle uova degli altri monogenetici ed è sempre apolare (non raramente) vedi Haswell e Weber, e che la *Temnocephala chilensis* non ha prolungamenti apolari omologhi a quelli delle altre specie dei *Temnocephala* e degli altri Tristomidi e che il pedicello che le unisce due a due ha nulla di comune coi pedicelli e prolungamenti delle altre uova dei Trematodi, come ho dimostrato in una nota sulle uova e gli embrioni della *Temnocephala chilensis (Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. XXXII)* che egli, pare, non abbia consultata con la stessa cura con la quale ha letta l' altra mia e ne ha saputo ben mettere in evidenza l'erronea figura da me data delle uova di *Exacotyle thynni*. Di questa rettifica egli ha piena ragione, tanto più che le mie osservazioni ulteriori concordano con le sue circa queste uova e mi hanno convinto che l'uovo dell' esemplare di Vienna da me osservato e primieramente disegnato, deve considerarsi mostruoso. (V. pag. 110).

(X) Il Braun a pag. 541 dell'opera citata più volte dà la seguente diagnosi del genere « mit vier Kopfzipfeln und vier centralen Hacken der Haftscheibe. Mit augen ». Ora io vorrei ricordare al Braun che ciò è erroneo come nella mia nota preliminare sul genere *Tetraonchus* dal titolo « Ancyrocephalus paradoxus Creplin e revisione del genere *Tetraonchus* » (v. questo Bollettino Vol. III. 1899 pag. 114) da lui più volte citata, ho dimostrato. In questa, infatti, ho data una diagnosi del genere nella quale ho riassunte tutte le caratteristiche generiche che avevo desunte dalle mie ricerche personali (v. pag. 114) ed ho detto esplicitamente: « Estremità anteriore del corpo di forma triangolare senza tentacoli » (come dimostra evidentemente la fig. 40 della tavola che accompagna questo lavoro che rappresenta la parte anteriore del corpo del *Tetraonchus unguiculatus* Creplin) e facevo notare nella nota a piè di pag. che nel mio Saggio avevo, seguendo la diagnosi del Diesing (v. pag. 101), assegnato erroneamente quattro tentacoli anteriori al gen. *Tetraonchus*. (V. pag. 111).

(XI) Il Böhming nel suo recente studio (Untersuchungen über Rabdocoele Turbellarien, II *Plagiostomina* und *Cylindrostomina* Graff in: *Zeit. Wiss. Zool. Bd. 51)* a pag. 272 conferma l' osservazione del Graff sulla differente natura dell' epitelio dei tentacoli del *Vorticeros auriculatum* da quello del resto del corpo, e descrive nell' epitelio dei tentacoli delle speciali formazioni, che, quantunque egli non abbia visto in diretta con-

nessione con fibre nervose, crede che « die Nervenendapparate innerhalb der Tentakel darstellen ». Egli per altro non dice se queste formazioni si trovano nell' epitelio della punta del tentacolo o della base. (V. pag. 113).

(XII) A proposito del sistema escretore di questa specie voglio osservare che in tutte le *Epibdella* da me esaminate così, sopra preparati in toto, che su serie di sezioni (*E. hippoglossi, E. solae*, e della stessa *E. Hendorffii*) e specialmente a fresco (*E. solae*), non ho potuto mai constatare quanto ha osservato il Linstow nella sua specie. Il Linstow infatti descrive e figura che i due grossi tronchi laterali usciti dalle ampolle « hinten vereinigen sie sich zu einer cylindrischen, von der schwanzscheibe verdeckten Vescicula pulsatoria, die in dem Theil, welche der Schwanzscheibe zur Anheftung dient, in ein foramen caudale ausmündet (op. cit pag. 168, Taf. X. fig. 2). In tutte le *Epibdella* avviene come dapertutto nei Tristomidi : l'apparato escretore si apre allo esterno per i forami dorsali delle ampolle escretorie ed i due tronchi longitudinali si riavvicinano nell' estremità posteriore del corpo per entrare insieme a traverso il pedicello nella ventosa posteriore e ramificarvisi, giammai si fondono insieme, nè formano una vescicola, nè tampoco si trova in questo punto uno sbocco allo esterno. Il Linstow ha interpetrata come vescicola caudale (vescicula pulsatoria) il tratto nel quale i due tronchi longitudinali corrono paralleli e ravvicinat. per passare insieme nella ventosa (fatto che si osserva con la massima evidenza , come pure il ramificarsi loro in essa , nell' *Acanthoc. Lobianchi*). Della poca possibilità di uno sbocco posteriore del sistema escretore dell' *Epibdella Hendorffii* ha dubitato, del resto, anche il Braun (op. cit. pag. 444). Sarebbe stata in vero, per altro, strana una tale eccezione in questo solo Tristomidae e neanche giustificabile, perchè il Linstow medesimo asserisce le ampolle anteriori aprirsi all' esterno, come negli altri, nella sua specie (V. pag. 117).

Spiegazione delle Tav. V—VI

Dove non sono indicazioni speciali, tutti i disegni s' intendano eseguiti con il sistema Zeiss e la camera chiara Dumaige.

Lettere comuni a tutte le figure

ae — ampolle escretorie anteriori
b — bocca
c — cervello
cn — cellule nervose
dga — dotti escretori delle glandole anteriori
f — faringe
ga — glandole anteriori
gs — glandole salivari
i — intestino
la — lembo anteriore
mc — muscolatura circolare
md — muscolatura diagonale
mdv — muscolatura dorso-ventrale
ml — muscolatura longitudinale
mt — muscoli retrattori dei tentacoli
mr — muscoli retrattori del lembo anteriore del *Calicotyle*
mmva — muscoli motori delle ventose anteriori

nai	— nervi anteriori	interni	I	paio	centrale
nal	— »	laterali	III	paio	esterno
nam	— »	mediani	II	paio	medio

nld — nervi laterali dorsali
nlve — nervi laterali ventrali esterni
nlvi — » » » interni
np — nervino della papilla
nt — nervino del tentacolo
o — occhi
psv — pseudoventose
t — testicoli
tn — tentacoli
tg — grossi tronchi del sistema escretore
vll — vitellogeni.

Tavola V.

Fig. 1. — Parte anteriore del *T. papillosum* coi cornetti del lembo anteriore in estensione; dal vero (pag. 101, 102).

Fig. 1* — Estremità del cornetto anteriore destro di *Tristomum papillosum* con tentacolo in estensione (vista dal dorso), $\frac{2}{A} \times 52$, dettagli ad occhio con $\frac{2\text{-}3}{C} \times 145\text{-}195$ (pag. 102).

Fig. 2. — Estremità del cornetto anteriore destro dello stesso con tentacolo retratto: medesimo ingrandimento (pag. 102).

Fig. 3. — Una papilla dorsale del *T. papillosum*: contorni $\frac{2}{C} \times 145$, dettagli con $\frac{4}{4,9} \times 250$ (pag. 103, 104).

Fig. 4. — Metà destra del lembo anteriore cutaneo del *Tristomum molæ* vista dal dorso, $\frac{2}{A} \times 52$ (pag. 103).

Fig. 5. — Figura d'insieme del sistema nervoso della *Epibdella hippoglossi*: figura ricavata da una ben riuscita preparazione in toto, $\frac{2}{az} \times 17$, impiccolita della metà (pag. 117, 118 e Nota XI)

Fig. 6. — Cervello e nervi che ne partono della *E. hippoglossi*: figura ricavata da preparazioni in toto e completata da ricostruzione di sezioni in serie $\frac{2}{A} \times 52$, impicciolita della metà (pag. 117, 118).

Fig. 7. — Cervello e nervi che ne partono della *E. soleae*: come sopra, (pag. 117, 119).

Fig. 8. — Cervello e nervi che ne partono della *E. Hendorffii*: figura alquanto schematica ricavata specialmente da ricostruzione di sezioni in serie (pag. 105, 117, 119).

Fig. 9. — Parte anteriore del corpo dell'*Acanthocotyle Lobianchi* (vista dal ventre) coi tentacoli in estensione, $\frac{1}{A} \times 38$, dettagli $\frac{2\text{-}3}{A} \times 52$, 71, a fresco (pag. 104, 107).

Si vedono le papille a forma di aculeetti che rivestono tutto il corpo, meno la faccia interna della ventosa posteriore.

Fig. 10. — Due diversi modi di presentarsi dei tentacoli dello stesso: in *a* in quasi completa estensione, in *b* in procinto di ritrarsi, a fresco (pag. 104).

Fig. 11. Un uovo di *Trochopus tubiporus* fortemente ingrandito (Nota V.)

TAVOLA VI.

Fig. 12. — Parte anteriore del *Trochopus tubiporus*, lato dorsale, $\frac{2}{aa} \times 30$ (pag. 104 e Nota V.).

Fig. 13. — Parte anteriore del *Trochopus tubiporus*, lato ventrale, medesimo ingrand. (pag. 104 e Nota V.).

Fig 14. — Ventosa posteriore dello stesso, faccia ventrale, $\frac{1}{A} \times 38$ (Nota V).

Fig. 15. — Uncino posteriore della stessa, in sito, $\frac{1}{C} \times 120$ (ivi).

Fig. 16. — Uncino anteriore della stessa, isolato, $\frac{1}{C} \times 120$ (ivi).

Fig. 17. — Parte anteriore e lembo anteriore del *T. interruptum* n. sp. (lato ventrale), $\frac{1}{A} \times 52$ (pag. 101, e Nota III e IV.).

Fig. 18. — Ventosa posteriore dello stesso (faccia ventrale), $\frac{2}{A} \times 52$ (Nota III e IV).

Fig. 19. — Uncino della stessa isolato, $\frac{4}{4.0} \times 250$ (ivi).

Fig. 20. — Parte anteriore e lembo anteriore del *T. pelamydis* (lato ventrale, $\frac{1}{aa} \times 22$ (pag. 101, 103 e Nota IV).

Fig. 21. — Parte anteriore e lembo anteriore del *T. Levinsenii* n. sp. (lato dorsale) ingrandita, ad occhio (pag 101 e Nota IV).

Fig. 22. — Parte anteriore della *Epibdella Hendorffii* (lato dorsale) ingrandita, ad occhio (pag. 105).

Fig. 23. — Parte anteriore della *Epipdella sciaenae*: *a* lato dorsale, *b* lato ventrale: da uno schizzo preso dagli esemplari esistenti nel Museo Zoologico di Parigi, ad occhio (pag. 105).

Fig. 24. — Parte anteriore della *Epibdella hippoglossi* (lato ventrale): lente I dissezione Zeiss, camera Abbe. (pag. 105)

Fig. 25. — Sezione frontale della parte anteriore delle *E. hippoglossi* passante per le pseudoventose per lasciar vedere la disposizione del sistema nervoso; contorno $\frac{2}{A} \times 52$, dettagli $\frac{2\text{-}3}{C} \times 145 - 292$ (pag. 117, 118).

Fig. 26. Parte anteriore della *Epiddella soleae* (lato ventrale), a fresco, $\frac{2}{A} \times 52$, impiccolita della metà (pag. 105 e Nota VI).

Fig. 27. Sistema nervoso della *Epibdella soleae* osservato a fresco, $\frac{2}{D} \times 230$, figura impiccolita (pag. 116, 117).

Fig. 28. — Sezione frontale della parte anteriore delle *E. soleae* passante per le pseudoventose per lasciar vedere la disposizione del sistema nervoso: contorni, $\frac{2}{A} \times 52$, dettagli come in fig. 25 (pag. 117, 119).

Fig. 29. — Un pezzo di sezione della stessa serie più ingrandita: contorno $\frac{2}{C} \times 145$, dettagli $\frac{4\text{-}8}{4{,}0} \times 250\text{-}500$ (pag. 106, 120).

Fig. 30. — Glandole anteriori di *E. Soleae*, isolate, $\frac{4}{4{,}0} \times 250$ (pag. 106).

Fig. 31. — Parte anteriore della *Placunella exacantha* Par. Perug. (lato ventrale); contorno $\frac{2}{A} \times 52$, dettagli $\frac{3}{C} \times 195$ (pag. 104, 107).

Fig. 32. — Parte anteriore della *Nitzschia elongata* (lato ventrale): lente II dissezione Zeiss, camera Abbe (pag. 105).

Fig. 33. — Parte anteriore del *Calicotyle Kroyeri* (lato ventrale): contorni: $\frac{I}{A} \times 38$, dettagli $\frac{3}{C} \times 195$ (pag. 108, 111 e v. anche in nota a pag. 116).

Fig. 34. — Metà posteriore della ventosa posteriore dello stesso (faccia ventrale), $\frac{2}{A} \times 52$ (Nota VII)

Fig. 35. — Un uncino della stessa isolato, $\frac{2}{D} \times 230$ (ivi)

Fig. 36. — Metà destra della parte anteriore dell' *Acanthocotyle Lobianchi*, vista dalla faccia ventrale; contorni $\frac{2}{A} \times 52$, dettagli $\frac{4}{4,0}$ (pag. 107)

Fig. 37. — Cellule glandolari anteriori dello stesso ingrandite, $\frac{4}{4,0} \times 258$ (pag. 107).

Fig. 38. — Sistema nervoso dello stesso, a fresco, $\frac{2}{A} \times 25$ (camera Abbe), dettagli, $\frac{4}{4,0} \times 250$, giovane esemplare (pag. 116).

Fig. 39. — Una cellula nervosa dello stesso isolata, a fresco, $\frac{3}{D} \times 320$, camera chiara Abbe (pag. 120).

Fig. 40. — Parte anteriore del *Tetraonchus unguiculatus* (faccia ventrale), $\frac{2}{A} \times 52$, camera chiara Abbe (pag. 109 ed in nota 1 e Nota X).

Fig. 41. — Metà anteriore dello stesso (dalla faccia ventrale): contorni $\frac{2}{D} \times 230$, camera chiara Abbe, dettagli $\frac{2}{E} \times 355$ (pag. 109 e Nota X). Da ciascuno dei tre punti di sbocco dei dotti delle glandole anteriori si vede fuoriuscire il prodotto della secrezione ingrumito dall' azione del liquido fissatore.

Sviluppo postembrionale dello *Stenopus spinosus* Risso—Studio morfologico di G. Cano, (Tav. VII).

(Tornata del 14 giugno 1891)

A—Lo *Stenopus* si lascia facilmente riconoscere sin dalle prime fasi larvali per l' armatura singolare dello scudo e dell' addome (fig. 1A, 1A') e per la conformazione caratteristica del segmento anale (fig. 10ª) la quale si ravvicina strettamente a quella del *Calliaxis* ed ha uno schema di 7+7 setole.

In questa prima fase larvale (*Zoea*) esistono sul corpo nove paia di appendici, cioè: cinque cefaliche e quattro toraciche.

Le antenne interne (fig. 2ª) hanno un piccolo flagello terminale (Hauptgeissel) che porta i filamenti olfattivi, nelle antenne esterne la protopodite risulta formata di un sol pezzo, il ramo esterno non è ancora distintamente squamiforme ed è verso l' apice segmentato in più articoli e guernito di setole nel suo margine interno ed esterno.

Le mandibole (fig. 3ª) sono unilobe e sprovviste di denti nel margine tagliente, il primo paio di mascelle (fig. 4ª) al pari delle man-

dibole è sprovvisto di palpo, mentre nel secondo paio (fig. 5ª) esso è ben sviluppato e si articola colla lacinia interna.

I quattro piedi toracici (fig. 6ª, 7ª, 8ª,) hanno durante questa fase larvale tutta l'importanza di piedi nuotatori , la protopodite ha un articolo prossimale ed uno distale, il ramo esterno è guernito di setole, il ramo interno di lunghe spine ed è diviso in quattro articoli nel primo e nel quarto piede nuotatore, in cinque nel secondo e nel terzo.

L'addome risulta di sei distinti segmenti ed è privo di appendici.

B — In una seconda fase larvale intermediaria tra la *Zoea* e lo stadio di *Mysis* (fig. 1B), persiste immutata la forma generale del corpo e di tutte le appendici ; nelle antenne interne però a lato del flagello principale si è sviluppato un piccolo flagello accessorio, il primo piede nuotatore porta una piccola appendice (*ep*) epipoidale (fig. 6ᵇ) dietro dell'ultimo paio di piedi nuotatori si osserva per ciascun lato quattro gemme delle quali le due anteriori bilobe che rappresentano il primo abbozzo dei quattro ultimi piedi ambulatori dell'adulto.

L'addome ha sei distinte somiti ed un telson terminale con due lamelle laterali.

C — Nello stadio di *Mysis* (fig. 1C) la forma del corpo e di tutte le appendici si ravvicina a quella dell'adulto.

Le antenne interne (fig. 2ᶜ) presentano l'apertura del sacco uditivo, la porzione del peduncolo è divisa in tre articoli, i due flagelli terminali attraverso la trasparente cuticola si osservano suddivisi in una serie di piccoli anelli.

Nelle antenne esterne la protopodite ha due distinti articoli, quello della base offre l'orifizio di sbocco della glandola antennale, il ramo esterno si è trasformato in una larga squama è non ha più alcuna segmentazione terminale, il ramo interno è suddiviso in una serie di articoli successivamente più piccoli.

Le mandibole e le due paia di mascelle si conservano immutate nella loro forma.

Nel primo piede nuotatore i due articoli della protopodite divenuti lamellosi si sono trasformate in due lacinie masticatrici (fig. 6ᶜ), l'appendice epipoidale si estende sotto forma di larga lamella branchiale.

Il secondo piede nuotatore ha due appendici epipoidali (fig. 7ᶜ)

---

(1) Cano C. Sviluppo postembrionale della *Gebia* , *Axius*, *Callianassa* e *Calliaxis* etc. in : *Boll. Soc. Nat. Napoli (I) Vol. V. 1891, fasc, 1º.*

ed una branchia della serie *b* (1) mentre tutte le restanti appendici toraciche con eccezione dell' ultima hanno una sola appendice epipoidale e tre tubi branchiali della serie *b*, *c*, e *c'* Claus. L' ultimo ha soltanto un' appendice branchiale della serie *c'* ; i medesimi hanno un distinto ramo esterno tranne nei due ultimi e sono terminati da una chela nel quarto, quinto, e sesto paio.

L' addome ha cinque paia di pleopodi risultanti con eccezione del primo di due distinti rami (fig. 9^c).

D — Nello stadio postlarvale la forma del corpo e di tutte le appendici è quasi simile a quella dell' adulto, il ramo nuotatore è totalmente scomparso nel quarto, quinto e sesto piede toracico, le mandibole però non sono ancora provviste di palpo, il quale perciò deve svilupparsi nello stadio adulto. Come si rileva poi dalla figura 1D lo *Stenopus ensiferus* Dana (2) non è altro che uno stadio postlarvale dello *Stenopus*.

E — Nello stadio adulto (fig. 1E) la spina nostrale si è in gran parte atrofizzata, tutta la superficie del corpo è rivestita di minutissime spine.

Le due paia di antenne hanno dei lunghissimi flagelli (fig. 2^d), le mandibole presentano un palpo diviso in tre articoli e sono armati di denti nel loro margine tagliente.

Nel primo paio di mascelle si è sviluppato un piccolo palpo diviso in due articoli (fig. 4^d), nel secondo paio di mascelle (fig. 5^d) il palpo ha perduto la sua primitiva articolazione.

I primi tre piedi nuotatori (fig. 6^d , 7^d , 8^d) si sono trasformati in piedi mascellari, i cinque successivi sono divenuti piedi ambulatori, il ramo esterno è totalmente scomparso, le branchie hanno acquistate quella conformazione stata già descritta da Claus (3)

L' addome ha cinque paia di pleopodi guerniti di lunghissime setole, il ramo interno non ha retinaculum.

CONCLUSIONI

Esaminando lo *Stenopus* nelle diverse fasi del suo sviluppo non che nella conformazione generale del corpo e nell' organizzazione dell' adulto si osserva ch'esso rappresenta una forma di transizione

(1) Questa branchia riferita da Claus alla serie *c* mi sembra invece debba appartenere alla serie *b*.

(2) United States Explor. Exped. *Plt. 40, fig. 9.*

(3) Neue Beiträge ecc. *pag. 47 e 48.*

tra i Peneidi propriamente detti (*Penaeus* e *Sicyonia*) e gli *Eukyphotes.*

I Peneidi infatti hanno un apparecchio sessuale metamerico (1), non fissano le uova, si sviluppano per *Nauplius*, conservano un rudimento del ramo esterno nei piedi ambulatori dell'adulto, hanno un retinaculum nel ramo interno dei pleopodi.

Lo *Stenopus* invece non ha l' apparecchio sessuale metamerico, fissa le uova come tutti i Decapodi, si sviluppa per *Zoea*, non conserva alcun rudimento del ramo esterno nei piedi ambulatori dell'adulto, il ramo interno dei pleopodi è privo di un retinaculum.

Lo *Stenopus* inoltre sin dalla prima fase larvale è distintamente un *Eukyphote* nel senso cioè che presenta un addome gibboso, e questo solo carattere è sufficiente per distinguerlo nello stadio di *Mysis* da un Peneide, al pari di quest'ultimo egli però presenta in questo stadio una lunga spina orbitaria superiore, (2) tre paia di piedi chelati, ed i pezzi epimerali delle diverse somiti del pleon disposte secondo il tipo Peneide, oltre di che la forma e la struttura delle appendici branchiali nell' adulto è riferibile al medesimo tipo.

Napoli, Stazione Zoologica, Giugno 1891

Spiegazione della Tav. VII.

Fig. **1A**, **1A'**, **1B**, **1C**, **1D**, **1E** *Zoea* (lungh. 4 mill.), fase intermedia tra la *Zoea* e lo stadio di *Mysis* (lungh. 8 mm.), stadio di *Mysis* (lungh. 30 mm.), stadio postalarvale (lungh. 40 mm.), e fase adulta di *Stenopus spinosus* Risso.

» 2^a, 2^c 2^d Antenne nelle fasi **A**, **C**, **D**.

» 3^a, 3^d Mandibole » »

» 4^a, 4^d Mascella del primo paio.

» 5^a, 5^d Mascella del secondo paio.

» 6^a, 6^b, 6^c, 6^d, Primo piede mascellare.

» 7^a, 7^c, 7^d Secondo piede mascellare.

» 8^a, 8^c, 8^d Terzo piede mascellare.

» 9^c, 9^d Secondo pleopede.

» 10^a, 10^c, 10^d Telson e lamine laterali.

---

(1) Cano G. Morfologia dell' apparecchio sessuale femminile etc. in: *Mitth. Zool. Stat. Neapel, IX Band, 4 Heft, Taf. 17, fig. 1, fig. 16.*

(2) Claus. Crustaceen Systems, *Taf. III, fig. 2.*

Sullo sviluppo postlarvale della conchiglia nei Tectibranchi — Nota di G. Mazzarelli.

(Tornata del 26 luglio 1891)

Lo sviluppo postlarvale degli Opistobranchi in generale, e dei Tectibranchi in particolare, — molto importante per conoscere le relazioni naturali dei diversi gruppi — non è stato finora fatto da alcuno.

Avendo intanto avuto a mia disposizione un materiale piuttosto abbondante di piccoli di Tectibranchi, ho iniziate delle ricerche in proposito, di cui espongo per ora una piccola parte, che riguarda lo sviluppo postlarvale della conchiglia di alcuni Tectibranchi.

Nello sviluppo postlarvale di *Pleurobranchaea Meckelii*, Leuc, non s'ha alcuna traccia di conchiglia. Individui della lunghezza di mm. 8-10 non presentavano infatti alcun accenno di conchiglia. Invece in altri *Pleurobronchidae*, come nell'*Oscanius membranaceus* (Meckel) trovasi una conchiglia interna, che ha i medesimi caratteri generali di quella dell'adulto, sin da quando l'animale non ha che mm. 2,00 di lunghezza. Questa conchiglia persiste nell'adulto, e anzi si sviluppa maggiormente, restando però sempre nascosta dal notaeum.

Nelle *Aplysiidae* la conchiglia subisce invece uno sviluppo molto diverso. Nei piccoli di *Aplysia punctata* Cuv. della lunghezza di mm. 1,05 trovasi una conchiglia relativamente enorme, della lunghezza di mm. 1,00. Questa conchiglia è interamente scoperta, contrariamente a ciò che osservasi nell'adulto. Inoltre essa presenta delle particolarità assai interessanti. Essa infatti è avvolta a spira per due giri e mezzo, ed ha un'apertura assai ampia. In quest'apertura trovasi la massa viscerale, di cui una parte, l'estremità posteriore cioè della massa epatico-ermafrodisiaca, s'introduce nei giri della spira sino all'apice.

In progresso di sviluppo la conchiglia conserva la sua forma, ma le sue dimensioni, relativamente a quelle dell'animale, diminuiscono. In seguito i primi giri della spira cominciano a ridursi, mentre l'ultimo, che limita l'apertura, s'ingrandisce, e comincia ad appiattirsi in forma di lamina, in modo che la massa viscerale non può più intromettersi nell'apertura in tal modo ridotta; però l'estremo posteriore della massa epatico-ermafrodisiaca continua a occupare i primi giri della spira. Le dimensioni della conchiglia, relativamente a quelle quell'animale, continuano intanto a diminuire. Di poi comincia a manifestarsi nell'ultimo giro della spira, appiattitosi in forma

di lamina, e proprio dove esso si distacca dal penultimo, una leggiera incavatura—incisura—in cui viene a collocarsi il sifone, la quale dà alla conchiglia la forma generale caratteristica degli individui adulti di *Aplysia*. La formazione di questa incisura è più tardiva in *A. punctata*; in *A. depilans* è invece abbastanza precoce. In *A. punctata* anche nell'adulto l'incisura persiste poco accentuata; si accentua invece negli adulti di *A. depilans* e di *A. limacina*. Negli adulti di *Dolabella* essa si accentua in tal modo da dare alla conchiglia un aspetto cordiforme.

Mentre che avvengono queste modificazioni la conchiglia è sempre esterna, ed a misura che i primi giri si vanno riducendo, l'ultimo, appiattitosi in forma di lamina alquanto concava, si va relativamente sviluppando. A questo punto comincia un processo singolare, che mena poi a rendere interna questa conchiglia primitivamente esterna.

I margini del mantello, gradatamente sviluppatisi, si rovesciano al di sopra, e rivestono i margini trasparenti della conchiglia. A poco a poco il mantello cresce, e comincia così a nascondere la conchiglia, a partire dalla periferia e andando verso il centro, sino a che esso si sviluppa in tal modo da nascondere tutta la conchiglia, lasciandone scoperto soltanto uno spazio al centro. Questo spazio, discoidale—che la incompleta riunione dei primitivi margini del mantello,rovesciatisi al di sopra, lascia visibile—viene gradatamente sempre più limitato dal graduale svilupparsi dei margini medesimi. In *A. punctata* questa sorta di orifizio, che trovasi nella porzione sopraconchiliare del mantello, e attraverso il quale scorgesi la conchiglia—conosciuto sotto il nome di « apertura dell'opercolo »—è sempre relativamente grande, anche nello stato adulto. Nelle altre specie di *Aplysia* questo processo, che ha per scopo di nascondere interamente la conchiglia, non si arresta però così presto. In *A. depilans* l'« apertura dell' opercolo » è già più piccola che in *A. punctata*, e in *A. limacina*, come anche in *A. Lobiancoi* (1), è tanto piccolo che è appena visibile. In *A. Chierchiana* del Perù, come fu osservato da Zuccardi e da me (2), e in *A. Willcoxi* della Florida, come fu osservato da Heilprin (3) quest' « apertura », strettissima, presenta anche una piccola papilla contrattile.

---

(1) Mazzarelli. *Diagnosi di una nuova specie di Aplysia*, in: *Atti Accad. Sc. di Napoli, 1890*, ed in: *Nachrichtsblatt deutsch. Malakolog. Gesellschaft, 1890.*

(2) Aplysiidae della « *Vettor Pisani* » in: *Atti Soc. Ital. delle Scienze della dei XL. Napoli, 1890.*

(3) *Proceed. Acad. Nat Sc. Philadelphia, 1889.*

La completa chiusura della conchiglia tra i lembi rovesciati del mantello, o per meglio dire quel grado di chiusura che osservasi negl'individui normali di *Aplysia*, diverso secondo le diverse specie, non si manifesta in tutti gli individui alla medesima epoca di sviluppo. In alcuni essa è precoce, in altri essa è invece assai tardiva, e posseggo esemplari di *A. punctata* abbastanza grandi, in cui la conchiglia è per la massima parte ancora scoperta (1), e inoltre mi è financo capitato un individuo di *A. limacina*, la cui « apertura dell'opercolo » era grande, come in un individuo adulto di *A. punctata* normalmente sviluppato.

Mentre la conchiglia nel genere *Aplysia* viene in tal modo coperta e nascosta, la sua forma si modifica sempre di più. I due primi giri della spira, dove prima immettevasi l'estremo posteriore della massa epatico-ermafrodisiaca, si riducono in modo che questo non può più penetrarvi, e infine ogni traccia di spira scompare. Ne resta allora ciò che chiamasi il « rostro », che può presentare delle prominenze più o meno sfrangiate, residui dei primitivi giri della spira ora scomparsi.

Nelle altre *Aplysiidae* poi, da *Aplysia* in fuori, non v'è, è vero, quello speciale procedimento, sopra descritto, mediante il quale la conchiglia viene inclusa nel mantello, ma il graduale ravvicinamento (*Dolabella*, *Dolabrifer*) degli epipodi, e il loro graduale saldarsi (*Aplysiella, Notarchus, Phyllaplysia*) raggiunge il medesimo scopo, venendo a poco a poco a nascondere la conchiglia. La quale, fragile già in molte specie di *Aplysia*, solo membranacea e quasi senza sostanza calcarea in altre (*A. Lobiancoi*), solida alquanto soltanto in *Dolabella*, è addirittura rudimentale in *Notarchus*, dove il Vayssière (2) l'ha recentemente descritta, e in *Phyllaplysia* il Fischer (3) non l'ha finora potuta ritrovare. D'altra parte è chiaro ancora, come lo dimostra lo sviluppo postlarvale di *Aplysia*, che questa conchiglia in origine era esterna, grandemente sviluppata relativamente al suo stato presente, e conteneva la massa viscerale dell'animale, il quale però non poteva ritirarsi in essa. Dai piccoli di *Aplysia punctata* agli individui adulti di *Notarchus* e *Phyllaplysia* si può seguire tutto lo sviluppo regressivo della conchiglia, fino alla sua quasi completa scomparsa.

---

(1) L'*Aplysia virescente* di Risso, che Vayssière ritiene come sinonimo di *Aplysiella Weebbii*, è invece assai probabilmente una giovane *A. punctata*, con la conchiglia ancora in gran parte scoperta.

(2) *Ann. Mus. Hist. Nat. de Marseille, Tome II, 1885.*

(3) Traité de Conchyliologie.

È chiaro quindi che la conchiglia delle *Aplysiidae* è un organo che tende a scomparire. Intanto da tutto ciò si può agevolmente conchiudere che in origine le *Aplysiidae* possedevano una conchiglia così sviluppata, se non come quella delle *Bullidae*, almeno come quella delle *Aceridae* (1) — conchiglia che con la medesima forma tipica di quella delle *Philinidae*, *Bullidae*, *Aceridae*, si ritrova in fatti persistente nei piccoli di *Aplysia punctata*—e che in seguito questa conchiglia, non più utile all'animale, si è ridotta, è stata nascosta nei tegumenti (mantello o epipodi), e ora va gradatamente scomparendo. *Notarchus* dove essa è affatto rudimentale, e *Phyllaplysia* dove essa forse trovasi nelle medesime condizioni, ovvero è scomparsa del tutto, dimostrano chiaramente l'ultimo risultato di questo sviluppo regressivo della conchiglia delle *Aplysiidae*.

Questa conclusione concorda pienamente con la morfologia dell'apparato riproduttore delle *Aplysiidae* (2) e delle *Aceridae* (3), che ci ha dimostrato le grandi affinità che passano le *Aplysiidae* e le *Aceridae*, e poi tra queste due famiglie e le *Bullidae*. Infatti l'apparato riproduttore delle *Aplysiidae*, e quindi anche quello delle *Aceridae*, è il medesimo apparato riproduttore tipico delle *Bullidae* o meglio dei *Cephalaspidaea*, grandemente evoluto, e la conchiglia delle Aplysiidae è la medesima conchiglia tipica delle *Bullidae* o anche dei *Cephalaspidaea*, che ha subito invece uno sviluppo regressivo.

Tutto ciò è però in aperta contraddizione con alcune idee messe avanti dal von Jhering in un capitolo sulla « filogenia degli *Ichnopoda* » di un suo recente lavoro (4). Pel von Jhering la conchiglia delle *Aplysiidae* sarebbe una conchiglia in via di sviluppo, sarebbe la conchiglia larvale che « comincia a persistere » per poi svilupparsi maggiormente nei Tectibranchi « più evoluti » che, secondo il suo modo di vedere, sarebbero quelli provvisti di una conchiglia bene

---

(1) Per la costituzione di questa nuova famiglia vedi MAZZARELLI, in: *Zoolog. Anzeig. N.° 368, 1891.*

(2) MAZZARELLI. Ricerche sulla morfologia e fisiologia dell'apparato riproduttore nelle Aplysiae del Golfo di Napoli, in: *Memorie Accad. Sc. di Napoli Vol. IV.*

(3) MAZZARELLI, in: *Zool. Anz. N.° 368, 1891.*

(4) H. VON JHERING. Sur les relations naturelles des Cochlides et des Ichnopodes, in: *Bull. Scient. de la France e de la Belgique Tome XXIII, 1891*

sviluppata e robusta, come *Bullidae*, *Scaphandridae*. Ma evidentemente il von Jhering ha emessa questa ipotesi senza fondarsi su di alcuna osservazione, come d'altra parte ha voluto troppo presto costituire una filogenia dei Tectibranchi — fondandosi in gran parte sulle sue note osservazioni sul sistema nervoso (1) — senza che finora vi siano conoscenze tali da poterlo permettere, massime per quel che riguarda l'apparato riproduttore, la cui importanza, come ben riconosce il von Jhering medesimo, è molto grande per la filogenia dei Tectibranchi. La conchiglia interna di *Oscanius membranaceus*, sempre interna nello sviluppo postlarvale, può considerarsi— secondo le vedute del von Jhering – come la conchiglia « larvale » che comincia a persistere, tanto più che in una forma affine (*Pleurobranchaea*) essa manca del tutto. Così del pari — sempre secondo le vedute del von Jhering — potrebbe considerarsi quella delle *Philinidae*, tra cui *Posterobranchaea* è priva di conchiglia, e fors' anche quella di *Gastropteron*, che apparentemente sembra conservare la sua forma larvale. Che *Umbrella* e *Tylodina* debbano considerarsi come Tectibranchi primitivi è possibile, ma nello stato attuale delle nostre conoscenze non è certo ancora permesso di ammetterlo. Il medesimo si dica quanto agli *Oxynoidae*, la cui organizzazione non è ancora ben nota. Quanto alle *Peltidae* l'opinione di Vayssière che considera questa famiglia come intermedia tra *Pleurobranchidae* e *Cephalaspidaea* sembra abbastanza giusta, ma anche per esse son necessarie osservazioni più precise. Come si vede quindi tutte le idee del von Jhering sulla filogenia dei Tectibranchi — tra cui, contrariamente all'opinione del von Jhering medesimo, vanno però incluse anche le *Pleurobranchidae* — debbono considerarsi, per ora almeno, come premature. Quelle poi che riguardano in particolar modo la filogenia delle *Aplysiidae* sono evidentemente in contraddizione con la la morfologia dell'apparato riproduttore e con lo sviluppo postlarvale della conchiglia.

Napoli, Stazione Zoologica, Luglio 1891.

---

(1) H von Jhering. Vergl. Anat. des Nervensist. und Phylog. der Mollusken, *Leipzig, 1878.*

Le prime fasi di sviluppo nell' *Amphiura squamata* Sars. — Comunicazione di A. Russo.

(Tornata 26 luglio 1891)

Con questa breve comunicazione mi propongo di portare nuovo contributo allo studio dello sviluppo di questo animale, mettendo in maggiore evidenza i primi momenti della evoluzione.

Riassumendo quanto fino ad oggi si è detto su l'argomento troviamo da prima il Metschikoff (1), il quale fa cominciare i suoi studii dalla formazione della blastosfera: non segue però, la formazione dell'entoderma, onde crede che esso si formi per invaginazione come negli altri Echinodermi. L'Apostolides (2) in seguito comincia a ricercare dall'uovo e ne segue la prima segmentazione, dice che l'entoderma si forma per dilaminazione dall'ectoderma senza però seguire il processo e senza darci alcuna figura per comprovare un fatto così notevole. In ultimo Fewkes (3), continuando queste ricerche, riconosce che l'esofago si forma per invaginazione dell'ectoderma, ricavando questa osservazione dallo studio delle larve in stadii molto avanzati dello sviluppo. La descrizione della blastosfera e della formazione dell'entoderma e poco esatta; perchè dal testo e dalle figure poco si rileva da poterne illustrare il processo di queste formazioni con sufficiente determinatezza. Stando così le cose, facilmente s'intende che queste prime fasi dello sviluppo vanno in massima rivedute ed in gran parte rifatte, onde io descriverò l'uovo e la segmentazione, la formazione della blastosfera, dell'entoderma e del mesoderma, del proctodeo e dello stomadeo ed in ultimo il modo di origine del sistema nervoso, che da nessuno fu ancora studiato,

Circa alla costituzione ed ai caratteri dell'uovo di *Amphiura squa-*

---

(1) Metschnikoff. Studien über die Entwickelung der Echinodermen und Nemertinen-Embriologie der *Amphiura squamata*, in: *Mémoires de l'Acad. Sc. St. Pètersbourg (VII) Tome XIV, N. 8, 1869.*

(2) Nicolas Christo-Apostolides. Anatomie et développement des Ophiures-Développement de *l'Amphiura squamata*, in: *Archives Zoologie expêr. et gén. 1882.*

(3) Fewkes W. On the Development of the Calcareous Plates of *Amphiura*, in: *Bull. Museum Comparative Zoölogy, Vol. XVI, F. 4, Cambridge, 1887.*

mata rimando il lettore ad un mio precedente lavoro (1). La formazione delle vescicole polari e molto difficile seguire, perchè, venendo a maturazione in ciascun animale due o più uova, dissociandone anche parecchi, è una vera fortuna imbattersi in quelle da poco fecondate. Oltre a ciò la colorazione rosso-oscura rende quasi impossibile poter seguire le fasi cariocinetiche della vescicola germinativa. Quando l'uovo ha già espulso le vescicole, esse sono in numero di due, l'una vicino all'altra, di grandezza molto considerevole con colorazione poco più chiara di quella dell'uovo — Il primo piano di segmentazione è normale alle vescicole ed i due primi blastomeri sono disuguali: Il più grande, fatto da quasi due terzi dell'intero uovo, con un secondo piano normale al primo si scinde ed in tal modo si hanno tre blastomeri uguali quasi fra loro e simmetricamente disposti. In una segmentazione successiva i blastomeri sono quattro ed i piani di segmentazione normali fra loro fan credere che il blastomero piccolo, originato dalla prima scissione, si sia anche diviso normalmente al primo piano. Ciò verrebbe a contradire quanto ne riferisce l'Apostolides (2), cioè, che il frazionamento si opera su di una solamente delle due masse (la maggiore) mentre l'altra resta immutata. Ulteriormente è difficile seguire la segmentazione: solo è notevole che successivamente i blastomeri, pur

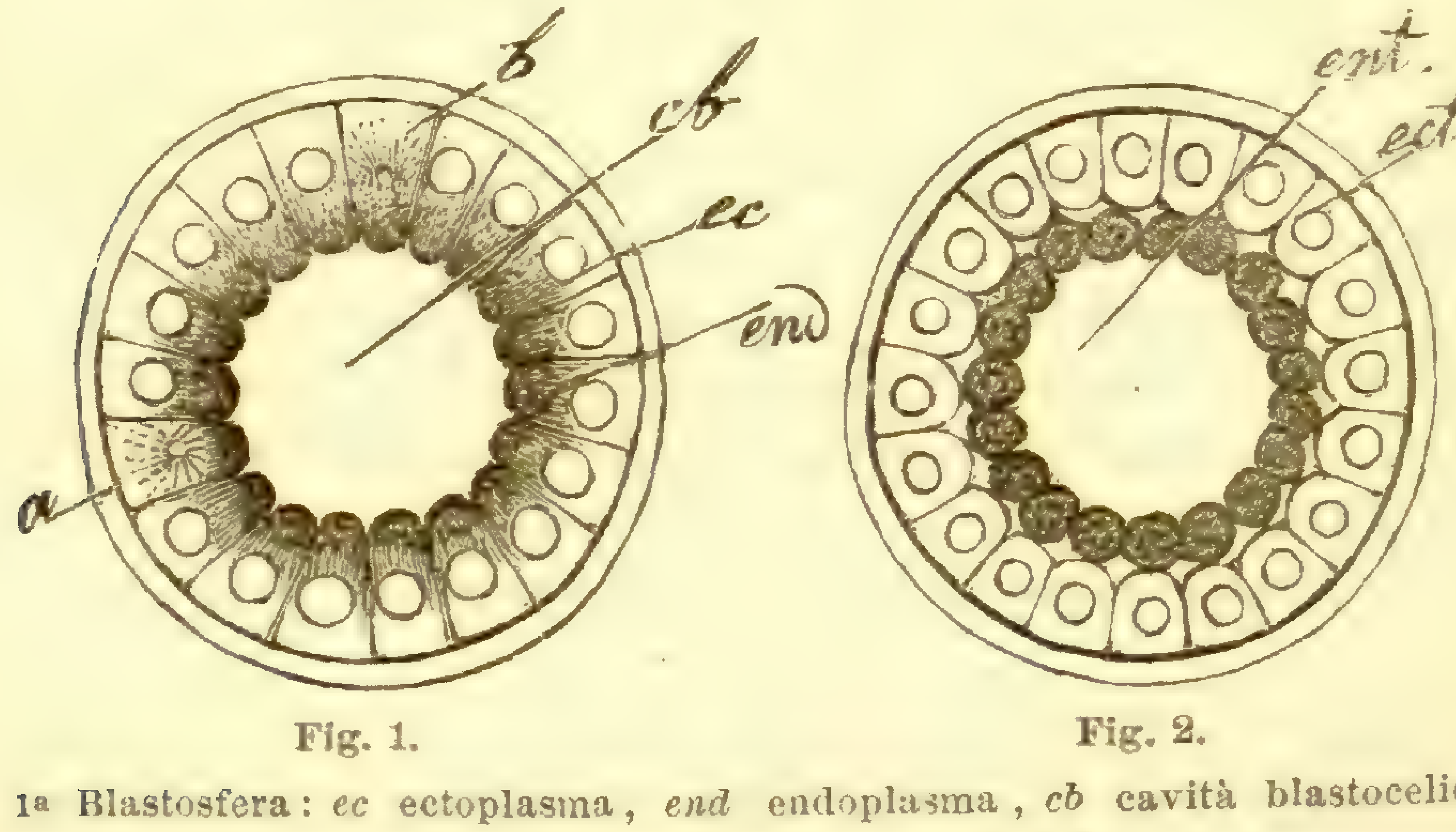


Fig. 1. Fig. 2.

Fig. 1ª Blastosfera: *ec* ectoplasma, *end* endoplasma, *cb* cavità blastocelica, *a*, *b* cellule in cariocinesi: Ingrand. di tutte le figure Nachet $\frac{\text{oc. } 3}{\text{ob. } 3}$

Fig. 2.ª Le cellule della blastosfera si sono dilaminate: *ect* ectoderma, *ent* entoderma.

---

(1) Russo A. Ricerche citologiche sugli elem. sem. delle Ophiureae etc. in: *Internationale Monatschrift Anat. Physiol. 1891, pag. 18 e 19.*

(2) Apostolides. Cfr. sup.

conservando la stessa colorazione, diventano più chiari e più trasparenti — La morula è molto facile a distinguere per le sue cellule tondeggianti, di un colore uniformemente rossastro e simmetricamente aggruppate — La blastula che ne consegue è molto caratteristica: le cellule di questa formazione addossate regolarmente alla membrana vitellina, si sono allungate, formando la vescicola blastodermica con cavità molto angusta. Il protoplasma di queste cellule tipicamente si distingue per la colorazione rosso-intensa, che assume nella parte centrale, mentre la periferica resta gialletta e trasparente in cui si vede un grosso nucleo. La differenziazione del protoplasma delle cellule della blastofera che inizia la formazione dell'entoderma per dilaminazione è stata anche altrove osservato da Fol (1) e Mentschnikoff (2) nello sviluppo della *Geryonia* e da Brauer (3) in quello dell'*Hydra*, però non tipicamente con diversa colorazione, ma sempre per diversa struttura della rete protoplasmatica, che fa assumere diverso aspetto all'ectoplasma ed all'endoplasma (4).

La sostanza rossa, formante l'endoplasma nelle cellule della blastofera di *Amphiura squamata*, è fatta da elementi di nutrizione di cui l'uovo era provveduto, e ciò non è senza valore per le vicende dell'archenteron e delle sue aperture (proctodeo e stomadeo). Nel suo ultimo lavoro sullo sviluppo dell'*Hydra* il Brauer ha anche osservato che le cellule della blastosfera, le quali in parte formano l'entoderma per dilaminazione, contengono nell'entoplasma elementi di nutrizione, mentre l'ectoplasma ne è privo.

La formazione dell'entoderma in cosiffatto modo, che ha dato luogo a molte discussioni per parte dei sostenitori della gastrulazione, va sempre più acquistando valore e pare sia più diffusa di quel che prima non si credeva (5). Questa formazione è in stretta connessione alle condizioni di sviluppo, giacchè dove questo è libero

---

(1) Fol Herm. Die erste Entwickelung des Gerjonideneies, in: *Jenaische Zeit. Naturw. 1873, Taf. XXIV, XXV und Figuren in Holzschn.*

(2) Metschnikoff E. Embriologische studien an Medusen, Ein Beitrag zur genealogie der primitiv-organ, *Wien, 1886.*

(3) Brauer A. Ueber die Entwickelung von Hydra, in: *Zeit. Wiss. Zool. Bd. LVI, 1891.*

(4) Per indicare le due porzioni di protoplasma delle cellule della blastosfera ho usato la nomenclatura che Fol (cf. sup.) impiega per indicare le stesse parti.

(5) Si legga all'uopo: Hensen V. Die Plankton expedition und Haekel's Darwinismus—Ueber einige aufgaben und ziele der becshreibenden naturwissenschaften, *Kiel u. Leipzig, 1891.*

e la blastosfera è nuotante, l'entoderma si forma per unipolarità, secondo la direzione di progressione, mentre dove lo sviluppo è in uno spazio limitato. cioè, interno, si avvera la multipolarità e la dilaminazione delle cellule della blastosfera. Questa asserzione del Brauer (1) per i Celenterati trova negli Echinodermi una conferma, perchè mentre tutti formano l'entoderma per invaginazione o per migrazione di elementi da un solo polo l'*Amphiura squamata* lo forma in modo diverso, evidentemente per le diverse condizioni di sviluppo.

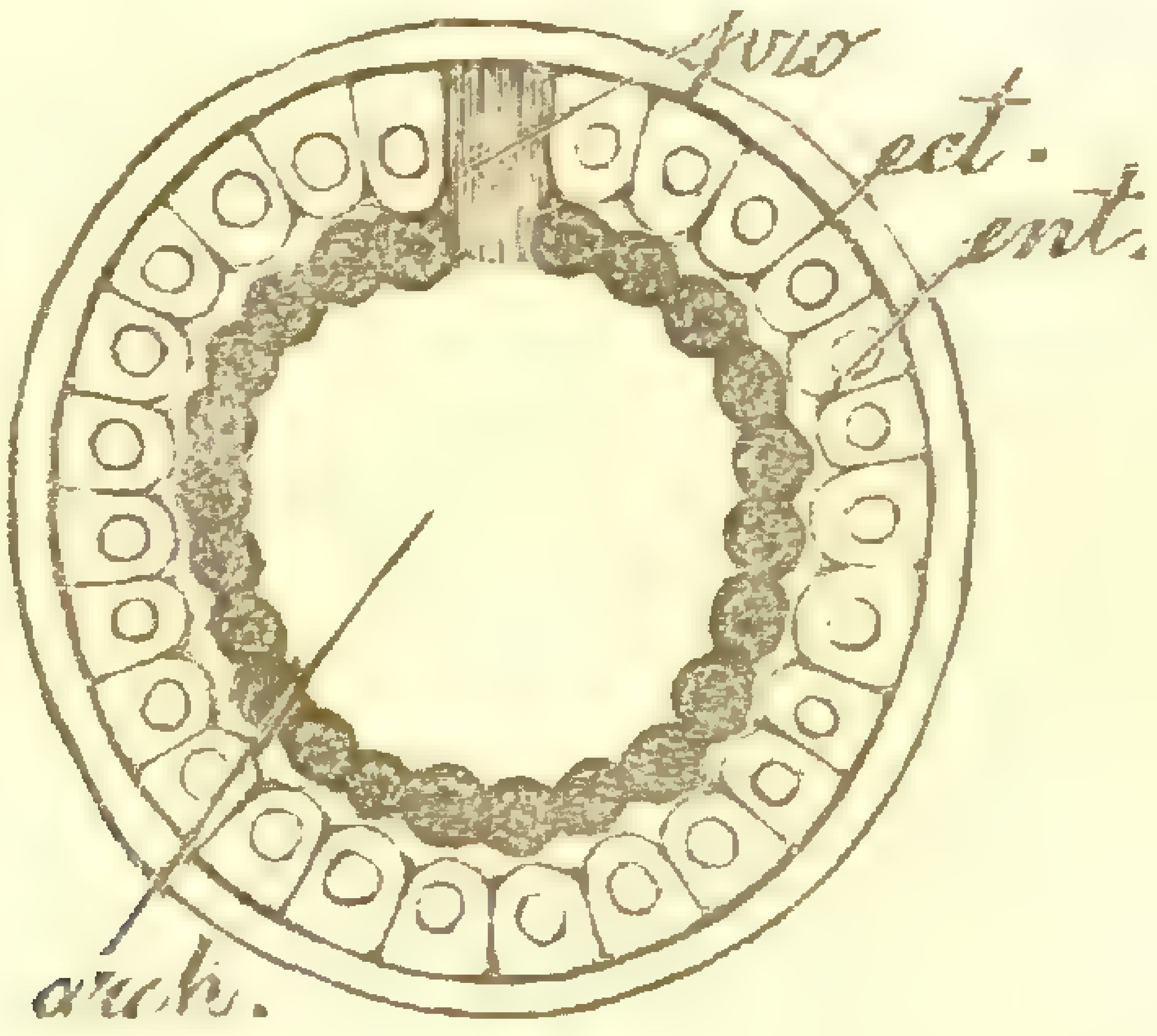


Fig. 3

Fig. 3ª. Formazione del proctodeum: *ent* ectoderma, *ent* entoderma, *pro* proctodeo, *arch* archentero.

Quando tutte le cellule della blastosfera si sono scisse si ha due strati di cellule: uno esterno: (ectoderma) fatto da cellule molto grosse, giallette e trasparenti ed uno interno: (entoderma) le cui cellule sono piccole, tondeggianti e di un color rosso oscuro molto intenso da non lasciar vedere alcuna struttura. In queste condizioni in un punto alcune cellule dell'ectoderma si atrofizzano ed in ciò son seguite dalle corrispondenti dell'entoderma; Abbiamo così formato il proctodeo e l'archenteron. Quando ciò è avvenuto comincia a formarsi il mesoderma: Questo foglietto trae la sua origine dall'ectoderma, dal quale si distacca anche con processo di dilaminazione, come si vede nelle cellule *a* e *b* della fig. 4.ª. Esso apparisce da principio come due piccoli gruppi cellulari posti in prossimità del blastoporo, ai lati dell'archenteron, il quale acquista la figura piriforme (Birneform di Metschnikoff). Le cellule del mesoderma sono più tosto grosse e son munite di prolungamenti, che perdono per divenire tondeggianti: hanno protoplasma granuloso e nucleo vescicolare e trasparente. Queste cellule,

(1) Brauer. Cfr. sup. *pag. 203 e seg.*

aumentando di numero si spingono verso il polo opposto, occupando quasi tutta la cavità blastocelica, ed a poco a poco si dispongono regolarmente sui due foglietti primarii, limitando la cavità dell'enterocele. Prima che ciò avvenisse però, si forma lo stomadeo nel polo opposto a quello in cui si era formato il proctodeo. Questa formazione si può seguire dal suo inizio fino a che essa si completa come invaginazione dell' ectoderma, occupante quasi un terzo dell'intero embrione. In questo stadio le cellule che costituiscono l' embrione conservano ancora la colorazione tipica dei diversi foglietti, perciò è agevole seguire queste formazioni; ma, ben presto la larva acquista un colore uniforme.

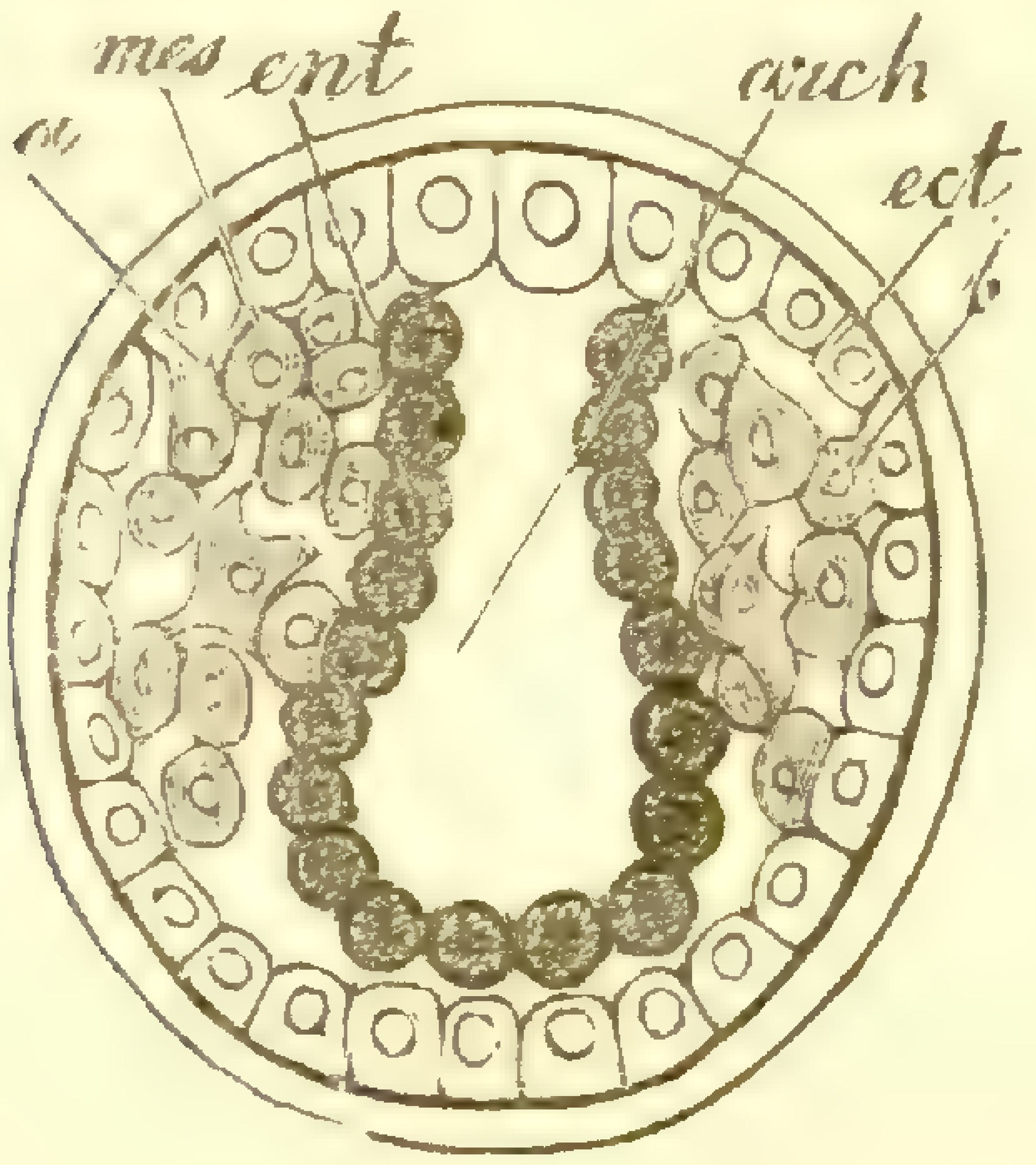


Fig. 4

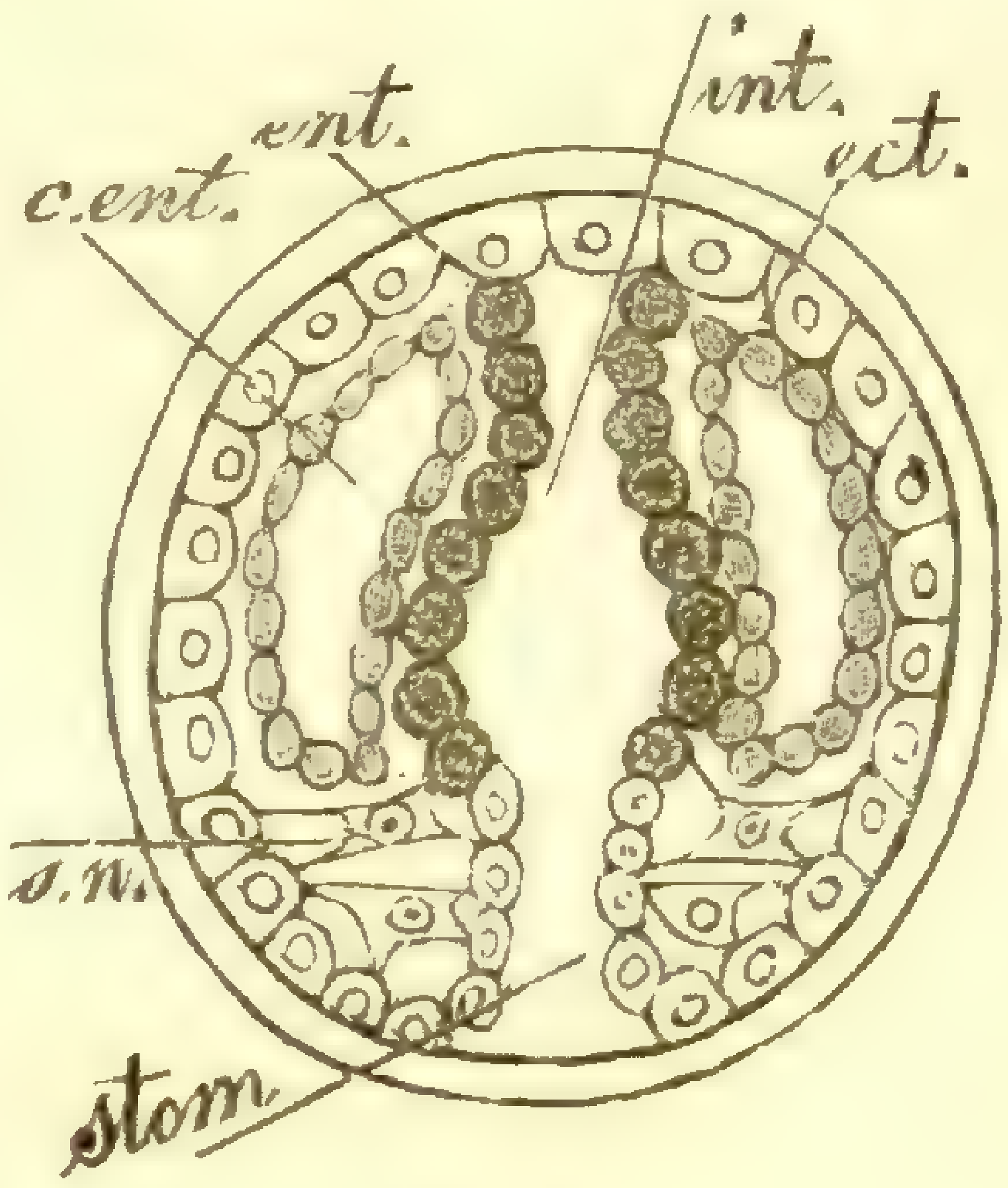


Fig. 5

Fig. 4ª. *ect* ectoderma, *ent* entoderma, *arch* archenteron, *mes* mesoderma, *a. b* cellule dell'ectoderma che si scindono per formare il mesoderma.

Fig. 5ª. *ect* ectoderma, *ent* endoderma, *stom* stomadeum, *c. ent* cavità entorocelica, *s. n* sistema nervoso.

Circa la formazione del sistema nervoso, l'Apostolides (1) dice che esso si forma quando lo scheletro calcareo si è molto accentuato, il che ne impedisce la osservazione. Esso invece apparisce subito che lo stomadeo e la cavità enterocelica si sono formati: Da principio è rappresentato da quattro cellule giallette, trasparenti con nucleo chiaro e tondeggiante munite di prolungamenti coi quali si attaccano all' ectoderma ed allo stomadeo ai lati del quale sono situate. Esse verosimilmente sono anche derivate dall' ectoderma per un processo di dilaminazione. Osservando successivamente le larve in stadii differenti dello sviluppo si possono seguire gli ulteriori differenziamenti del sistema nervoso il quale si modella sulle vicende della vescicola acquifera, come altrove sarà meglio esplicato.

Napoli, Stazione Zoologica, Luglio 1891.

(1) Apostolides. cfr. sup.

Della spermatogenesi nei Trematodi. — Nota riassuntiva di Fr. Sav. Monticelli

(Tornata del 22 novembre 1891)

Riassumo qui brevemente le mie ricerche ed osservazioni sulla spermatogenesi nei Trematodi che esporrò largamente in un lavoro di prossima pubblicazione accompagnandole con figure illustrative. Queste ricerche sono state eseguite sopra molte specie così di monogenetici, come di endoparassiti, ma specialmente su questi ultimi, e sono stati i Distomi che mi hanno dato i migliori risultamenti. Dei metodi usati nella ricerca, come delle specie esaminate dirò a suo tempo: ora entro in argomento e pigliando per tipo, nella descrizione che segue, il *Dist. megastomum* dico che dapprincipio, nelle forme giovani, le masse testicolari mostransi compatte, cioè a dire i testicoli sono uniformemente riempiuti di cellule che chiamerò spermatogonii. Gli spermatogonii dapprincipio si trasformano direttamente in spermatociti, e ciò si manifesta appunto nei testicoli giovani, all'iniziarsi dell'attività fisiologica di essi; in seguito dagli spermatogonii per divisione indiretta, le cui fasi ho potuto seguire quasi completamente, si originano gli spermatociti.

Nei testicoli vecchi sono, poi, gli spermatogonii parietali ed ultimi rimasti che producono gli spermatociti. Tanto gli spermatociti prodotti per divisione dagli spermatogonii, quanto gli spermatociti trasformazioni, dirò così, di essi, si dividono, mercè le fasi cariocinetiche ordinarie, che ho potuto seguire e che descriverò a suo tempo, quando le figure ne renderanno più chiaro l'intendimento, in due cellule figlie, in due spermatociti di second'ordine: queste due cellule non si separano completamente l'una dall'altra, ma restano l'una all'altra aderenti per un breve tratto; queste due prime cellule hanno forma globosa. Ciascuna di queste cellule, per divisione, dà in seguito due altri spermatociti, i quali alla lor volta non si separano dai primi: si ha così una fase a quattro spermatociti, a forma di pera, riuniti nel centro per i loro prolungamenti; ciascuno dei quattro spermatociti secondarii così formati, per divisione darà a sua volta luogo a due altri spermatociti secondarii più piccoli dei quattro precedenti, che sono alla lor volta minori dei due primi spermatociti secondarii. Questi otto spermatociti secondarii sono ancora più nettamente piriformi dei precedenti quattro, e sono anch'essi riuniti nel centro dell'ammasso sferico, che essi costituiscono, per mezzo dei loro prolungamenti. A questa

terza segmentazione ne tengono dietro parecchie altre fino a che formasi una sfera composta di numerosi spermatociti che sono diventati sempre maggiormente allungato-piriformi per reciproca pressione e convergenti sempre nel centro ed uniti fra loro per mezzo dei loro prolungamenti, che, per il loro cresciuto numero, diventano meno chiaramente visibili cosicchè sembra che essi manchino del tutto e che siano sostituiti da una massa centrale protoplasmatica unica nella quale hanno radice tutte le cellule formanti la sfera. Ciò che non è di fatti, come mi provano le mie ricerche, perchè le singole cellule conservano sempre distinto il prolungamento che le unisce fra loro, conservano, cioè, piena la loro individualità e non hanno che un unico punto di contatto fra loro che è il pedicello o funicolo unitivo. Ho chiamata col Graff questa sfera di spermatociti spermatomorula (equivalente alla spermatogemma di La Valette S. George ed Auct., spermopolyplast Bloomfield). Nei Trematodi manca, secondo le mie ricerche, un vero citoforo centrale, o massa centrale citoforale (Jensen), osservato nei Rabdocoeli ed in altri vermi, la presensa del quale, secondo pare ed affermano alcuni autori, è un fatto, se non generale, comune negli invertebrati. Il punto centrale, dove convergono e si attaccano i prolungamenti delle cellule dei singoli spermatociti, potrebbe, per altro, rappresentare il citoforo centrale nei trematodi.

Quanti sieno d'ordinario gli spermatociti costituenti la spermatomorula a termine io non ho potuto determinare, come non ho potuto stabilire il numero delle segmentazioni che tengon dietro alla quarta. Ciò ho constatato però, che, quando gli spermatociti hanno raggiunto un numero considerevole, cessa ogni ulteriore segmentazione e gli spermatociti si trasformano in spermatidi. Questa trasformazione consiste in ciò che il nucleo delle singole cellule, dei singoli spermatidi, da tondeggiante si fa ovale e poi gradualmente si allunga tanto, da diventare bacillare. Appena il nucleo comincia a trasformarsi, la sostanza cromatica, che prima era disposta a reticolo, si fa meno apparente e si risolve e si diffonde nel nucleo che si colora tutto uniformemente: tal diffusione raggiunge il suo massimo grado quando il nucleo è divenuto bacillare: il citoplasma segue le modificazioni di forma del nucleo e si distende e si allunga con questo, perdendo in estensione ciò che acquista in lunghezza, cosicchè i singoli spermatidi hanno forma allungata cilindracea e restano sempre attaccati l'uno all'altro nel centro della spermatomorula per i loro prolungamenti. Quando il nucleo è divenuto del tutto bacillare cominciano a riapparire nel suo interno delle chiazze più scure specialmente nel mezzo della sua lunghezza totale:

è la sostanza cromatica che si riorganizza poco alla volta e va raddensandosi tutta verso la metà del nucleo rivolta verso il centro della spermatogemma, la quale è, così, più intensamente colorata e si allarga, mentre l'altra metà del nucleo si restringe alla sua estremità ed è meno colorata. La definitiva trasformazione dello spermatide in spermatozoo avviene per raddensamento maggiore graduale della sostanza cromatica nel polo nucleare che trovasi rivolto al centro della spermatomorula ed il rigonfiarsi a pera di questo, mentre la metà posteriore del nucleo si accorcia e si restringe sempre più a punta: quanto maggiormente si accentuano queste differenze più si accorcia il nucleo e più si rigonfia il polo cromatico di esso. Il citoplasma si dispone in esile straterello attorno al nucleo, nella sua parte cromatica, e si raccoglie verso il polo opposto di esso e si allunga restringendosi: e, quanto più questo polo del nucleo si affina e si accorcia, tanto più il citoplasma si raddensa da questa parte, si allunga e si tira in filo, dapprima breve, ma che, in rapporto alle ulteriori trasformazione del nucleo, si fa più lungo ed esile e poi lunghissimo e costituisce la coda dello spermatozoo. Quando il polo nucleare cromatico, si è fatto del tutto piriforme ed il polo opposto si è ridotto ad una piccola punta sporgente nella massa del citoplasma, i singoli spermatidi si staccano dal centro della spermatomorula e si completano in spermatozoi: infatti la parte apicale del citoplasma costituente il prolungamento unitivo si riduce ai lati della pera cromatica del nucleo e si raccoglie con l' altra a formar la coda; la pera nucleare si trasforma in una palla o capocchia alla base della quale resta una breve punta nucleare che forma il nodulo e punto d'attacco della coda e costituisce il corpo o collo dello spermatozoo, mentre la parte anteriore del nucleo contenente tutta la sostanza cromatica costituisce il capo degli spermatozoi. Gli spermatozoi a termine, così formati, da una spermatogemma restano aggruppati insieme e formano dei fasci di spermatozoi molto compatti nella loro parte anteriore e per contro con le code molto indipendenti. Del tutto simile a quello ora riassunto nei Trematodi è il processo spermatogenetico nei Cestodi, come risulta dalle mie ricerche e che esporrò fra non molto nella monografia dei Cestodi semplici che ho in preparazione.

Napoli, Stazione Zoologica, 31 Ottobre 1891.

Notizie su di alcune specie di *Taenia*. — Comunicazione di Fr. Sav. Monticelli, (Tav. VIII).

(Tornata del 22 novembre 1891)

Intendo qui dare breve notizia di alcune specie di *Taenia* poco conosciute che si conservano nelle collezioni elmintologiche del Museo Brittannico di Storia Naturale e di alcune altre parassite dei *Silurus* — che credo del tutto nuove — esistenti nelle collezioni del Museo Zoologico di Vienna, che ho potuto studiare grazie alla cortesia dei rispettivi direttori Dr. A. Günther, Prof. Steindachner e del Dr. Marenzeller.

I. Di alcune *Taenia* delle collezioni del Museo Brittannico.

1. Taenia bifaria von Siebold, in: Baird. Cat. Ent. Brit. Mus. pag. 79.

(Tav. VIII, fig. 8-13)

Il Baird nel suo catalogo sotto il n.° 23 indica una *T. bifaria* Siebold. Mss? con l'indicazione dell'*habitat* «intestino della *Nyroca leucophtalmos*» e l' osservazione « from the collection of. M. Siebold (1) ».

Io ho ritrovato nelle collezioni del Museo Brittannico questa *Taenia* (un unico esemplare completo e varii frammenti acefali), che ha una importante caratteristica differenziale, quale la duplicità di aperture genitali e corrispettiva di organi genitili.

Questa specie non era stata mai descritta: pare il Siebold l'avesse inedita nella sua collezione che passò al Museo Britannico e forse, come è da supporre dalle indicazioni del Baird, distinta col nome di *bifaria* in un catalogo, od altro manoscrittto riguardante la collezione, che Baird avrà avuto tra mano.

Essa non figura nè nella *Revisio* del Diesing (2), nè è enumerata fra le *Taenia* nella Elmintologia e nel supplemento alla medesima del Linstow (3).

Io ho brevemente (4) descritta questa *T.* col nome di *T. bifaria*

---

(1) Catalogue of the species of Entozoa of the British Museum, *London 1853.*

(2) in: *Sitz. Bericht Akad. Wien, Bd. XLVIX, pag. 357* — Abth. Cephalocotyleen.

(3) Compendium der Helminthologie — Nachtrag allo stesso.

(4) Notes on some Entozoa in the collection of the British Museum, in: *Proc. Zol. Soc. London, 1889, pag. 325.*

in altra mia nota, perchè ho creduto doversi conservare il nome dal Siebold imposto a questa *Taenia* che è certamente distinta dalle altre. Ora completerò la mia descrizione e stabilirò l' identità di una forma di *Taenia* descritta nel 1871 dal Krefft con la *T. bifaria.*

Il capo è triangolare a forma di mitra col rostello conico puntuto, sul quale non mi è riuscito vedere uncini (1), con quattro piccole ventose circolari: segue al capo un collo assai breve come sembra nell' esemplare contratto avuto in esame. Le prime proglottidi sono a forma di piccole rughe poi vanno mano, mano ingrandendosi ed acquistano la forma nettamente rettangolare: le ultime proglottidi sono più grandi di tutte e sub-quadrate. I margini laterali delle proglotttdi non sono dritti, ma si presentano puntuti nel mezzo della loro lunghezza: questo aspetto dei margini delle proglottidi, che non si osserva nelle anteriori, si fa sempre più accentuato nelle posteriori e solo nelle ultime esso non è più apprezzabile.

Le aperture genitali sono in duplice serie lungo i due margini laterali di ciascun segmento dello strobila ed a ciò corrisponde la duplicità di organi genitali in ciascuna proglottide già innanzi ricordata.

Pene e vagina mettono capo in un antro genitale comune, che è fortemente proeminente e si apre allo esterno circondato da una sorta di cercine nel mezzo del margine della proglottide: a questa proeminenza delle aperture genitali è dovuto l'aspetto innanzi descritto dei margini delle proglottidi, proeminenza che, nulla, quando gli organi genitali non sono ancora sviluppati, diventa massima quando essi hanno raggiunto il loro sviluppo definitivo e si riduce nelle ultime proglottidi col ridursi delle parti escretorie dell' apparato riproduttore.

Le due tasche dei peni sono grandi; i peni di mediocre lunghezza coperti di fini e numerosi aculeetti coniformi. Da ciascuna tasca del pene parte un deferente che risale nella parte anteriore della proglottide fino quasi all'altezza del margine posteriore della precedente, descrivendo poche ondulazioni e poco ravvolgendosi su sè stesso, e qui si slarga a formare un ricettacolo seminale al quale mettono capo i deferenti dei testicoli della rispettiva metà della proglottide. Questi, come d' ordinario nelle tenie degli uccelli, non sono numerosi, ma il loro numero non mi è riuscito di poter

---

(1) Non intendo con ciò affermare che essi mancano del tutto: essi potrebbero, forse esistere ed essere sfuggiti alla mia osservazione, non permettendomi l' unico individuo un esame molto minuto per compressione.

precisare. Le vagine si aprono innanzi ai peni nei rispettivi antri genitali e dapprima si spingono verso la porzione anteriore della proglottide, poi descrivono un largo arco e si dispongono parallelamente l'una all'altra ed all'asse del corpo e si dirigono verso la parte posteriore delle proglottidi. Le preparazioni fatte sopra luogo con glicerina ed acido acetico non mi hanno permesso vedere e riconoscere altro, per trasparenza, degli organi genitali femminili ed apprezzare i rapporti reciproci delle varie parti di essi.

La lunghezza degli esemplari di questa *Taenia* varia dai 39-90 mill.

Nella *Nyroca leucophtalma* non è stato finora descritto alcun Cestode parassita, come risulta dalle mie ricerche.

Nell'intestino della *Nyroca australis* Gould, invece, il Krefft ha trovata, descritta e figurata una nuova tenia che chiama *T. tubercolata* (1). Dall'esame attento ed accurato della descrizione, invero molto incompleta, data dal Krefft di questa n. sp. di tenia, e dallo studio delle figure ho potuto convincermi che la *T. tubercolata* è la stessa cosa della *T. bifaria* e che quindi deve rientrare nei sinonimi di questa specie già prima riconosciuta dal Siebold.

2. **Taenia falciformis** Baird, Catalogue ecc. pag. 116.

(Tav. VIII, fig. 18-19)

Ho data una breve notizia di questa Tenia nel citato mio lavoro nel quale ho pure figurato un uncino del rostello (pag. 324, Plt. XXXIII, fig. 17): aggiungo ora alcune altre particolarità per poterla meglio riconoscere. Il capo è allungato triangolare, il rostello conico subtroncato anteriormente: corona di uncini semplice, uncini in numero di otto, che nei preparati per schiacciamento si dispongono quattro per lato: essi sono molto allungati hanno una forma molto caratteristica: cioè manico breve unguiforme, guardia breve, lamina dritta molto lunga ed a punta assai ristretta e rivolta in su. Le ventose sono grandi, ovato-triangolari, molto sporgenti e profonde. Un vero collo manca, ma l'accenno delle proglotti non comincia immediatamente dietro le ventose.

---

(1) On Australian Entozoa including a list of the species hitherto recorded and description of sixteen new tape—worm colonies, in: *Trans. Ent. Soc. of. New. South Wales, July 30, 1871, pag. 11, Plt. I, fig. 9-21, 21 a, Plt. II, fig. 3.* Anche questo A. non figura e descrive uncini sul rostello della *T. tubercolata*.

Strobila anteriormente ristretto, posteriormente allargato: le proglottidi sono assai brevi, solo le ultime alquanto più grandi. L'animale è appiattito, ma, come è molto contratto, così si mostra lungo i margini alquanto rotondeggiante.

Dell'organizzazione interna non mi è riuscito vedere cosa alcuna: ho constatato solamente che le aperture genitali sono marginali ed irregolarmente alterne.

Questa specie di Tenia è di ospite sconosciuto ed è stata raccolta durante la spedizione dell'*Eufrate*. Gli esemplari da me esaminati sono in numero di due completi più alcuni frammenti.

Questa tenia ha molte rassomiglianze con alcune delle *Taenia* con grandi uncini descritte finora negli uccelli, siccome però non mi è riuscito identificarla con alcuna di esse, così la considero col Baird come forma distinta.

Ho conservato il nome specifico imposto dal Baird per la forma a falce del corpo, ma invero tale caratteristica non è normale: la forma a falce degli esemplari è da attribuirsi all'azione dell'alcool forte che ha molto contratto l'animale.

3. **Taenia crassicollis** Rudolphi, Entoz. Hist. Vol. III. pag. 173.

Diesing nella *Revision der Cephalocotyl. Abth. Cycloc*, a pag. 384 scrive che « potius monstra Taenia crassicollis quam species genuinae » devono considerarsi le due descritte dal Baird nel 1862, cioè la *T. semiteres* (1) del *Felis catus* di Persia e la *T. ammonitiformis* (2) del Puma (*Felis concolor*).

Io ho potuto esaminare i due unici esemplari tipici di queste due specie di tenie del Baird e sono venuto nella convinzione che non si tratta qui nè di specie distinte, nè di forme mostruose, ma semplicemente della *T. crassicollis*. Infatti dall'esame accurato comparativo mi sono accorto della identità delle due forme del Baird con la *T. crassicollis* con la quale concordano per tutti i caratteri e specialmente per la duplice corona e per la forma degli uncini.

Le caratteristiche principali di queste due forme e che loro valsero il nome di *T. semiteres* e *T. ammonitiformis* e che, specialmente per la seconda, fecero credere a Diesing trattarsi di forme mostruose, sono caratteristiche alcooliche: esse sono dovute alla forte e, forse, rapida contrazione fatta subire a questi cestodi im-

---

(1) in: *Proceed. Z. Soc. Lond. 1862, pag. 21, Pll. II, fig. 8-12.*
(2) ibid, *pag. 20, Pll. II, fig. 1-7.*

mergendoli in alcool molto forte; i due esemplari sono di fatti talmente induriti da sembrare di cartone.

4. Taenia calva Baird, Cat. Entoz. Britis. Mus. p. 83, Pr. Zool. Soc. London, 1853, pag. 24, Plt. XXXI, fig. 1, 1 a.

(Tav. VIII, fig. 14-17)

Io ho trovato nella collezione numerosi esemplari di questa tenia di diverse dimensioni, provenienti tutte dall' intestino del *Lagopus scoticus*. Come ho fatto rilevare nella mia succitata nota (1) le mie osservazioni completano e modificano quelle di Baird specialmente in ciò che Baird dice il rostello inerme, mentr' io l' ho riconosciuto armato. Ridescrivo ora più minutamente questa tenia accompagnando la descrizione con disegni, tralasciando solo di dare quelli delle uova e degli uncini da me già dati nella detta nota (2). Il capo piccolo rotondato, poco distinto dal collo, porta nel mezzo una leggiera prominenza calottiforme, o rostello, circondata da una corona di numerosissimi e minuti uncinuli a manico breve ed a lama allungata assai: essi sono disposti parallelamente all' asse del rostello e tanto ravvicinati fra loro da dare l' aspetto di una fitta palizzata (3). Le quattro ventose sono larghe, circolari, poco proeminenti. Il collo è poco ristretto e lungo: lungo il collo si scorgono per trasparenza i fasci muscolari longitudinali che vanno alle ventose. Prime proglottidi molto strette rughiformi, queste vanno gradualmente ingrandendosi: quelle che trovansi nel mezzo dello strobila sono assai più larghe che lunghe, poi fannosi mano mano più lunghe e finiscono per diventare assai più lunghe che larghe, quasi il doppio. Il margine posteriore delle proglottidi, fin dalle proglottidi mediane, mostrasi ispessito; questo ispessimento si fa sempre più evidente ad accentuato assai nelle ultime proglottidi, tanto che in queste piglia l' aspetto di un cercine. Le proglottidi mediane sono embricate, le posteriori ed ultime decisamente campanulate.

Tutte le proglottidi sono striate longitudinalmente: questa striatura e più evidente nelle posteriori: essa è dovuta alla muscolatura

---

(1) loc. cit. *pag. 324-325.*

(2) loc. cit. *Plt. XXXIII, fig. 18, 19.*

(3) È questa una disposizione che s' incontra frequente in molte *Taenia* dei Rasores come ad es: *T. cesticillus* Molin, *T. bothrioplitis* Piana, *T. echinobothrida* Megnin ed altre e più recentemente descritta nella *T. digonopora* dal Pasquale (Tenie dei Polli di Massaua, in: *Giorn. Int. di Sc. mediche, Anno XII, 1890, con tav.*)

longitudinale. Le aperture genitali sono marginali e tutte da un lato, gli organi genitali, da quanto mi è riuscito vedere per trasparenza, così disposti: Il pene e la vagina sboccano all' esterno ravvicinati, ma distintamente l' uno dall' altra: lo sbocco del pene è superiore, quello della vagina inferiore. La tasca del pene ha forma allungata ed è piccola e disposta obliquamente rispetto all' asse del corpo: da questa parte un deferente che fa pochi giri, costituendo il ricettacolo seminale esterno o maschile, e raccoglie nel terzo medio anteriore delle proglottidi i deferenti dei singoli testicoli che, come d' ordinario, sono poco numerosi. La vagina forma un arco nel mezzo della proglottide, del quale un braccio va a sboccare all' esterno , l' altro scendendo a perpendicolo, mette capo nell' ovario : questo braccio lungo il suo decorso, nella sua porzione inferiore, si slarga a formare un ricettacolo seminale interno o femminile. L'ovario non è molto grande ed è a due braccia ed alquanto ramoso; posteriormente all'ovario, in corrispondenza del punto di divisione delle due braccia, ho osservato un piccolo ammasso scuriccio che penso possa essere il vitellogeno. Anche l' organizzazione di questa tenia è molto simigliante a quella delle altre innanzi citate dei Rasores.

5. **Taenia Bremseri** Baird, Cat. Ent. Brit. Mus. pag. 73, Plt. II, fig. 5.

(Tav. VIII, fig. 1-7)

Io ho potuto studiare i tre esemplari tipici che han servito al Baird per la descrizione di questa specie e sono in grado di completare e modificare la descrizione data da questo autore e dare delle figure alquanto più dimostrative.

Tutto lo strobila ha la forma da me rappresentata nella figura 1.

Il capo è quasi largo quanto le prime proglottidi , cosicchè poco si distingue dalla porzione anteriore dello strobila. Il rostello è invece molto prominente e di forma cilindrica e troncato anteriormente; esso è armato di una duplice corona di uncini alcuni più grandi, altri più piccoli, disposti, in modo, come d' ordinario, che le loro estremità libere si trovano tutte allo stesso livello. I grandi sono inseriti sulla parte supero-anteriore del rostello, in modo che le estremità dei loro manichi convergono nel mezzo, i piccoli, invece, sono inseriti sul margine del rostello. Baird ha figurata questa differenza di grandezza degli uncini senza tenerne conto nella descrizione (1). Egli annovera 20 uncini, e tanti tra grandi e piccoli

---

(1) op. cit. *Plt. II, fig. 5 a.*

(10 grandi e 10 piccoli) ne ho riconosciuti anch'io, meno in un esemplare nel quale ne ho contati 18 solamente.

Alla base del rostello si osservano quattro piccole ventose circolari, ma proeminenti e profonde. Il collo manca: immediatamente dietro le ventose il corpo comincia a mostrarsi striato, a formare i primi accenni di proglottidi: queste vanno mano mano crescendo e si fanno prima trapezoidali, poi oblunghe e finalmente assai allungate.

A misura che le proglottidi si accentuano, i margini posteriori si ispessiscono e dànno alle proglottidi un' aspetto leggermente campanulato, che è poi evidentissimo nelle ultime proglottidi. Della disposizione degli organi genitali non mi è riuscito per trasparenza vedere altro che l' utero che è molto ramificato a ramificazioni grosse. Le aperture genitali sono marginali irregolarmente alternanti. Pene e vagina sboccano ravvicinati in una sorta di antro genitale. Le uova perfettamente sferiche hanno un guscio a contorno molto spesso : non ho potuto scorgere se contengono l' embrione: esse ricordano molto all' aspetto quelle della *T. echinococcus*, secondo il Krabbe.

Baird indica così l' habitat di questa specie: « In the Crocodile of Soonderbund ?, *Crocodilus palustris* Bengal, presented by. W. Masters Esq. ».

Diesing (1) sopprime il punto interrogativo e dà di fatto questa specie come trovata nel *Crocodilus*: lo stesso fa Linstow (2).

L' habitat indicato da Baird per questa specie sarebbe molto importante, perchè è la prima ed unica *Taenia* finora osservata nei Coccodrilli. Ma io ho forti ragioni per dubitare che questa tenia sia stata raccolta proprio nel tubo digerente di un Coccodrillo. Ha essa tante rassomiglianze con le tenie dei Mammiferi per la forma, per gli uncini e per la disposizione dell' utero e per contro differisce tanto dalle tenie degli altri Rettili, che io penso—stante anche il caso così isolato di tal reperto in un Coccodrillo—che vi sia uno sbaglio d' indicaziane e che si tratti di tutt'altro ospite e che, forse, questo ospite possa essere un mammifero.

Il Baird nel suo catalogo citato ha anche descritte come nuove specie di tenia due cestodi senza capo: uno col nome di *T. Goezii* (pag. 78) di *habitat* ignoto: l'altro col come di *T. Zederi* (pag. 85)

---

(1) Revision der Cephalocotyl. Cyclocotyl. *pag. 45.*

(2) Compendium d. Helmint. *pag. 181.*

proveniente dallo stomaco di un pinguino delle regioni antartiche: questa ultima ha figurata pure in altro suo lavoro (1).

Io ho potuto esaminare i tipi di queste due forme: della *T. Zederi* ho trovati nella boccetta solamente dei frammenti più o meno in cattivo stato, della *T. Goezii* due esemplari interi ma senza capo.

Dall'esame dei frammenti della *T. Zederi*, per quanto lo permetteva il loro stato di conservazione, giudicando dalla forma delle proglottidi e dal modo di aprirsi all'esterno degli organi genitali in un antro marginale circondato da un cercinetto ventosiforme, come s'incontra in molti *Tetrabothrium*, io penso che qui si tratta di un *Tetrabothrium*: e, forse, non altro che lo stesso *T. macrocephalum* così frequente negli *Urinatores*. Quanto alla *T. Goezii* l'esame fattone mi ha fatto riconoscere le caratteristiche differenziali delle proglottidi, già rilevate dal Baird che per queste la riteneva differente dalla *T. expansa* e *T. denticulata*, alle quali per aspetto generale essa si rassomiglia. Ond'io credo possa bene considerarsi specie distinta: ma, per poter portare giudizio più certo, sarà necessario ritrovarne degli esemplari completi.

Nella collezione del British Museum vi sono pure molte tenie indeterminate, alcune complete, altre incomplete: tutte senza indicazioni di ospite: delle prime alcune sono nuove (2), altre possono forse riferirsi a forme note e di queste farò menzione in un elenco completo delle *Taenia* del Museo Britannico che ho in animo, a suo tempo, di pubblicare.

Fra le specie di *Taenia* incomplete con indicazioni di ospite, ho trovato dei frammenti di strobila di un Cestode indicato sulla boccetta col nome di *T. heterosoma* del *Tachypetes aquila*. Nel catalogo del Baird a pag. 117 è indicato a n.° 48, questo Cestode col nome di *T. heterosoma* dell'intestino del *Tachypetes aquila* from Jamaica (coll. of M. Gosse) e considerato sinonimo della *Taenia pelecani-aquilae* del Rudolphi (Entoz. Synops. pag. 709). Anche il Rudolphi non ha avuto che dei frammenti di questa specie raccolti al Brasile

(1) *Proceed. Zool. Soc. of London, 1853, pag. 24, Plt. XXXI, fig. 2.* Ricordo qui, a proposito delle nuove specie di tenia descritte dal Baird, che la sua *T. sulciceps* dell' intestino della *Diomedea exulans (Pr. Zol. Soc. of London 1859, pag. 111, Plt. LVI. fig. 1, 1 a 1* b.) è = al *Tetrabothrium macrocephalum* Rud. come ho potuto convincermi dall'esame degli esemplari tipici di Baird (questa opinione, che ora confermo ancor più, ho già espressa nel lavoro Entozoa of the British Museum in:. *P. Z. Soc. 1889, pag. 324).*

(2) Di alcune ho già data notizia, in: *Proc. Zool. Soc. London, 1889, pag. 325, Plt. XXXIII, fig. 15-16.*

dal Natterer nello stesso uccello e quindi non ne esistono esemplari completi: però dall'esame delle proglottidi e della descrizione del Rudolphi, io concludo che non si tratta di una *Taenia*, ma di un *Tetrabothrium*, del quale le proglottidi hanno tutte le caratteristiche. Credo che anche ad un *Tetrabothrium* debbano riferirsi i frammenti di Cestodi raccolti nell'intestino della *Sula fusca* in Giamaica (coll. of. M.r Gosse) esisienti in altra boccetta di detto Museo, col nome specifico di *T. Sulae fuscae*, (v. Cat. cit. pag. 116 N.° 46).

II. Di tre *Taenia* dei Siluridi

Dei *Silurus* è nota una specie di *Taenia* (*osculata*) descritta e figurata dal Goeze (1) e da lui ritrovata nel *Silurus glanis* (2). Questa *Taenia* è caratterizzata specialmente dall' avere, secondo il Goeze (3), « ausser den beiden Saugblasen am Kopfe an der vorsthendem Rüssel eine wahre Mündung ». Questa bocca, come s' intende di leggieri, non è altro che una ventosa impari anteriore che è stata ben riconosciuta dal Wagener (4) tanto nelle larve, quanto negli individui adulti (Stirnapf). Secondo questo A. « die Stirnapf ist bei jungen aber schon geschlechtsreifen Thieren mit vier Reihen Haken umgeben, die den alteren exemplaren fehlen ». Il Linstow (5), che ha ritrovato più tardi la *T. osculata*, conferma l' osservazione di Wagener sulla presenza di piccoli uncini intorno la ventosa anteriore e dà le dimensioni e la figura di questi, ma non dice se i suoi esemplari erano giovani o vecchi. Secondo il Diesing la *T. osculata* (pag. 522, op. cit.) non avrebbe collo: più tardi egli le assegna un collum subnullum (6). Da quanto si può vedere e ricavare dalle parole e figure dello stesso Goeze (7) e del Wagener (8) un collo esiste ed, a quanto pare, sufficientemente lungo, nella *T. osculata*, ciò che ho potuto constatare io stesso sopra gli esemplari di

---

(1) Naturg. ecc. *pag. 415 e 416*, *Tab. XXXIII, fig. 9-14*.

(2) Per la sinonimia di questa *Taenia*, v. Diesing. Syst. Helm, V. *I*, *pag. 523*.

(3) v. *pag. 415*, *n.° 3*.

(4) Entwicklung d. Cestoden. *pag. 64*, *fig. 24* (*v. Taf. II. fig. 23-25*, *Taf. III*, *fig. 26-29* e testo *pag. 32-34*).

(5) Beobachtungen an neuen und bekannten Helminthen: in: *Arch. f. Naturg. Jahr. 41, 1875*, *pag. 184*, *Taf. II*, *fig. 11*.

(6) Revis. 2 Abth. *pag. 379*, *N.° 39*.

(7) *pag. 415*, spiegazione della figura *9 h-i* « der ungegliederte Hals », *pag. 417*, spiegazione della figura *11 g-h* (Tab. XXXIII).

(8) *Taf. II*, *fig. 25*.

questa specie che ho potuto esaminare. Del resto voglio qui osservare in genere che il collo esiste sempre in tutte le *Taenia* dei Pesci ed è più o meno lungo, e nella maggior parte delle specie lungo ed in alcune lunghissimo ancora.

Ciò posto osserverò che nel Museo Zoologico di Vienna ho trovato tre *Taenia* indeterminate dell' intestino dei *Silurus*; una del *Silurus megacephalus* (N° 572), un'altra di un *Silurus* sp. (n° 571) la terza di un *Silurus dargado* (N° 573). Il Dr. Marenzeller ha voluto cortesemente concedermi un esemplare di ciascuna di esse per permettermene lo studio, e dallo studio fatto ho trovato che queste tenie differiscono dalla *T. osculata* per l' assenza della ventosa anteriore impari e degli uncini, e perchè hanno un collo assai lungo, ma d' altro canto per molti caratteri si riavvicinano alla *T. osculata*. Di questi tre summentovati caratteri differenziali a parer mio ha solo valore la mancanza di ventosa anteriore e di uncini, (quantunque, secondo l'osservazione di Wagener, sendo essi caduchi potrebbero mancare negli individui da me presi in esame, fatto che, per altro, per molte ragioni io stimo non possibile): la lunghezza diversa del collo non è da tenersi in gran conto come caratteristica specifica.

Descriverò ora brevemente, ed accompagno la descrizione con figure, queste tre specie di *Taenia* e duolmi solo di non aver potuto studiarne anatomicamente che una sola, non permettendomi lo stato di conservazione delle altre il farlo per tutte, ed ancora maggiormente di non aver avuto a mia disposizione degli esemplari di *Taenia osculata* buoni per uno studio anatomico più completo di quello fatto dal Wagener. Indicherò queste tre nuove specie di *Taenia* dei Siluri coi nomi di *T. macrocotylea*, *T. coryphicephala*, *T. Diesingii*.

1. Taenia macrocotylea n. sp. (Tav. VIII, fig. 20, 20 bis)

Questa *Taenia*, che indico così dalle sue prominenti ventose, ha molte rassomiglianze con le due seguenti, ma da entrambe si distingue per la caratteristica forma del capo che è nettamente distinto dal collo e per il collo più breve. Le aperture genitali sono marginali irregolarmente alternanti. Lo stato dell'individuo che posseggo non mi ha permesso uno studio più minuzioso di questa *Taenia* (1).

(1) Nel capo e nelle proglottidi di questa tenia ho trovate incistate delle larve di Nematodi che sono molto simili all' *Ascaris siluri* Linstow, in: *Arch. f. Naturg. 1878, pag. 239-240, Tab. IX, fig. 28* (nel Nachtrag al

Habitat: intestino del *Silurus megacephalus*.

2. Taenia coryphicephala n. sp. (Tav. VIII, fig. 22-30).

Capo slargato subtriangolare, visto di fronte, rigonfiato, subquadrato, anteriormente allungato a formare un cocuzzolo conico, inerme, non molto proeminente, ben distinto dal collo. Le quattro ventose mediocri non molto proeminenti, disposte ai quattro angoli del capo. Collo lunghissimo, ristretto. Prime proglottidi brevi, mediane subrettangolari, posteriori ed ultime decisamente rettangolari, rigonfie nel mezzo (fig. 24). Aperture genitali marginali irregolarmente alternanti. Gli organi genitali sono disposti nel loro insieme nel modo che io ho disegnato nella fig. 23, ricavando tal disegno da ben riuscita preparazione in toto e da una serie di sezioni.

Avendomelo concesso lo stato di conservazione di questa *Taenia* descriverò più da vicino la disposizione degli organi genitali di questa specie, studiandoli comparativamente a quelli delle altre *Taenia* dei Pesci finora studiate. L'ovario (fig. 23, 26, 30) è formato da due grosse masse allungato-piriformi a contorno irregolare disposte orizzontalmente e convergenti nel mezzo delle proglottidi, lungo la linea mediana di esse: l'ovario occupa il terzo posteriore di ciascuna proglottide ed i due lobi di esso sono spinti alquanto, leggermente, verso la faccia ventrale delle proglottidi. Questa forma dell'ovario si riscontra pure nella *T. longicollis*, *T. osculata*, *T. malapteruri*. Nelle *T. filicollis* e *T. Salmonis-Umblae* l'ovario ha due lobi a margini non integri e globosi, o subglobosi. La posizione dell'ovario sembra esser la stessa in tutte le specie di *Taenia* dei Pesci, meno nella *T. ambigua*, nella quale vi sarebbe secondo Grimm un unico ovario e nella *T. ocellata* dove Zschokke (1) descrive l'ovario come « un tube arborescent, occupant le milieu de chaque proglottis ». Secondo io credo è molto probabile che il tubo arborescente sia l'utero e che sieno invece le due branche ovariche ciò che egli

---

Comp d. Helminthol a pag. 89 il Linstow chiama, invece, questa sua specie *A. Glanidis*; forse, credo per non confonderla con *l'A. siluri* Gmelin che vive nell'intestino, trovata incapsulata nel fegato e nelle pareti intestinali del *Silurus glanis*. Con ogni probabilità, secondo io penso, l'*A. siluri* del Gmelin e *l'A. Glanidis* Linstow, sono forme molto vicine, se non la stessa cosa (v: Tav. VIII, fig. 31). Accanto alle ventose si osservavano pure delle capsule a strie concentriche, che parevano contenessero anch'esse un nematode (Tav. VIII. 20 bis)..

(1) Recherches sur l'organization des la distr. Zool. d. Vers. Parasites etc. in: *Arch. Biolog. T. V, 1884, pag. 166.*

indica come glandole vitellogene situate presso il margine posteriore delle proglottidi. L' ovidutto si origina dall' ovario nel punto dove convergono le due braccia o rami dell' ovario e si restringono per continuarsi nell'ovidutto (fig. 26, 30). In questo punto si osserva uno ispessimento, un cercine, un corpo a forma di largo anello e formato essenzialmente di un forte sistema di fibre muscolari circolari. Questo punto iniziale dell' ovidutto interno è lo sfintere ovarico (fig. 26, 30), Schluckapparat del Pintner (1), descritto recentemente nei *Tetrabothria*. Questa formazione, come dice lo stesso Pintner, già riconosciuta dal Moniez nelle *Taenia*, nella *Leuckartia*, nei *Bothriocephalus*, nelle *Ligula* e *Schistocephalus* e negli *Abothrium* ed indicata come pavillon (2), sarebbe più sviluppata, anzi fortemente sviluppata, nei *Tetrabothridae* e negli *Echinobothrium* e meno sviluppata nei *Tetrarhynchidae*, nelle *Taenia* e nei *Bothriocephalus*. Questa conclusione nel caso presente non può essere confermata, perchè in questa *Taenia* lo sfintere ovarico ha, come si può ben facilmente rilevare dalle figure 26 e 30, uno sviluppo considerevole. Un bene e fortemente sviluppato sfintere ovarico ha pure recentemente osservato il Lönnberg nel *Bothr. plicatus* (3). Come uno sfintere ovarico è anche da ritenersi « l'Ampullenartigen Erweiterung » al principio dell' ovidutto della *T. echinococchus*, secondo Erlanger (4).

Ciò che Linstow ha recentemente descritto come ootipo nella *Taenia longicollis* (5), come a me pare, non è altra cosa che lo sfintere ovarico, anche in questa specie sviluppatissimo. Se ciò confermeranno le ricerche ulteriori su questa specie, esse dimostreranno pure facilmente, che il vitellodutto e le glandole del guscio non sboccano prima dello sfintere ovarico. Una disposizione così differente, in forme che per la loro organizzazione e per tutti i caratteri stanno così vicine fra loro, mi pare poco probabile, e la presenza nella *T. longicollis* di un organo omologo ed analogo allo sfintere

---

(1) Neue Beitrag zur Kenntnis des Bandwürmkörpers, in: *Arb. Zool. Inst. Wien, 1890, II. Einige uber. gesch ecc.*

(2) Mémoire sur ler Cestodes, *Paris 1881.*

(3) Mitth. uber einig. Helminthen aus dem Zool. Museum d. Universität zu Kristiania, in: *Biol. Föreningens Förhandlingar ecc. N.° 9, 1891, Taf. II, pag. 8, fig. 6-7.*

(4) Der Geschlechtsapparat der *Taenia echinococcus*, in: *Zeit. Wiss. Zool. pag. 557, Taf. XXIV, fig. 1-3 (fig. 4 ?).*

(5) Ueber den Bau und die Entwicklung von *Taenia longicollis*. Ein Beiträge zur Kenntnis der Fischtaenien, in: *Zeit. f. Naturw. Bd. XVIII, 1890, pag. 572, Taf. XXV, fig. 4-7.*

ovarico delle altre *Taenia* mi fa credere erronea l'interpetrazione datagli dal Linstow e, d'altro canto sarebbe, pur ammettendola, questo fatto del tutto isolato nelle tenie dei pesci e nelle *Taenia* in genere, nelle quali non è stato riconosciuto un o o t i p o così formato. Lo sfintere ovarico è disposto quasi parallelamente all'asse trasverso delle proglottidi, è rivolto verso la faccia dorsale delle proglottidi e trovasi nel mezzo della insenatura che determinano le due branche dell'ovario, quando si restringono per fondersi insieme ed originar l'ovidutto (fig. 26, 30). Questo poco dopo la sua uscita dallo sfintere si ripiega dolcemente e decorre parallelamente alla faccia dorsale delle proglottidi fin quasi a raggiungere il margine posteriore di queste e poi, descrivendo un'ansa più o meno tortuosa, risale, e con una nuova ansa si ripiega in avanti e verso destra, o sinistra della faccia ventrale delle proglottidi, secondo che l'apertura genitale è sull'uno o sull'altro margine della proglottide, e, passando innanzi l'ovario, dirigendosi obliquamente da destra a sinistra, o viceversa, si dispone per breve tratto quasi orizzontalmente, poi si ricurva e gradualmente si slarga a formare l'utero che è un sacco chiuso, depresso, a pareti marginali ondulate costituenti lobi più o meno accentuati, secondochè le depressioni ed i solchi intermedii sono più o meno profondi (fig. 23, 30). Questo utero non ha sbocco all'esterno; quando esso è pieno d'uova è molto rigonfio e fa ernia sulla faccia ventrale delle ultime proglottidi che hanno l'aspetto da me rappresentato (fig. 24), fatto che si può anche osservare bene nella fig. 25 che rappresenta una sezione passante a traverso uno dei lobi dell'utero. La testè descritta disposizione dell'ovidotto s'incontra pure nella *T. malapteruri*, *T. longicollis*, *T. osculata*, *T. Salmonis-Umblæ* ed in generale, pare, in tutte le tenie dei pesci. Dicasi lo stesso per l'utero. Dall'apertura genitale, disopra lo sbocco della tasca del pene, si origina la vagina, che (fig. 23) dapprima decorre per breve tratto orizzontalmente, descrivendo leggiere ondulazioni, poi si ricurva lievemente e con cammino obliquo si dirige nel mezzo della proglottide; quivi giunta si slarga di molto (fig. 23, 30) e discende verso l'ovario perpendicolarmente con decorso tortuoso e parallelamente all'asse mediano longitudinale del corpo: all'altezza dell'ovario si restringe nuovamente e, passando di lato allo sfintere ovarico a destra, o sinistra, secondo la disposizione dell'apertura genitale, nella insenatura ventrale dell'ovario si continua in giù fino a raggiungere l'ovidutto, quando questo, dopo aver descritto le anse innanzi dette, risale dirigendosi in avanti: qui la vagina (fig. 30) s'immette nell'ovidutto. Questo prima di risalire innanzi l'ovario, riceve lo sbocco del vitellodutto impari che nasce dalla

fusione dei due vitellodutti pari—che, originatisi dai vitellodutti dei singoli vitellogeni, si riuniscono nella faccia ventrale delle proglottidi disotto l'ovario, senza formare un ricettacolo vitellino (fig. 30, 27)—nell' unico dotto impari. Poco oltre lo sbocco di esso nell' ovidotto si osservano le glandole del guscio che circondano l'ovidotto (fig. 27). Nel breve tratto di ovidotto circondato dalle glandole del guscio, che presenta una modificazione nello sviluppo dei sistemi muscolari, è da ricercarsi l'omologo dell' ootipo dei Trematodi. I singoli vitellogeni, come si può facilmente rilevare dalle figure (23, 25), sono disposti in grappoletti ai lati di ciascuna proglottide e marginalmente, e si spingono lungo la faccia ventrale fino quasi in prossimità del sacco uterino. Io considero la porzione slargata della vagina come un ricettacolo seminale interno omologo a quella dei *Tetrabothria* e che forma passaggio a quello delle tenie degli Uccelli e dei Mammiferi, nei quali acquista poi, in certe forme, una così alta individualità. Della struttura istologica delle parti dell' apparecchio femminile non posso far cenno, perchè il materiale non si è prestato per tali ricerche. L' ovario consta di cellule uova molto piccole con distinto nucleo e relativo nucleolo. Le uova uterine numerosissime hanno guscio assai sottile (fig. 28): in tutte si vede l'ammasso omogeneo delle masse vitelline, in alcune è anche chiaramente visibile la cellula uovo. Le uova uterine sono ancora esse molto piccole: molta rassomiglianza esse presentano con quelle della *T. osculata*, secondo Wagener (1). Per l' insieme della disposizione dell'apparecchio genitale femminile la *T. coryphicephala* molto s'avvicina alla *T. osculata*, ne differisce per particolarità di disposizione, fra le quali sembrami importante che la vagina nel suo primo tratto passa disopra e di lato (dorsalmente) al ricettacolo seminale esterno o maschile, mentre nella *T. osculata* la vagina passa di sotto e di lato (dorsalmente). La medesima disposizione che nella *T. coryphicephala* mostra la vagina della *T. longicollis*, della *T. filicollis*, *T. Salmonis-Umblae*. Come nella *T. osculata*, nella *T. malapteruri* la vagina passa sotto la tasca del pene. Nella *T. longicollis* e nella *T. malapteruri* non è stato osservato un ricettacolo seminale lungo la vagina: nella *T. filicollis*, *Salmonis-Umblae* questo è stato descritto dallo Zschokke in prossimità dello sbocco della vagina (che egli chiama sempre (2) utero, mentre indica come vagina la porzione terminale di essa). Come nella *T. coryphicephala*, in tutte le *Taenia* dei pesci i vitellogeni

---

(1) op cit. *pag. 64, Taf. III, fig. 28.*

(2) op. cit. *pag. 165-172. Pl. I, fig. 1 B 2, B.*

sono disposti in due gruppi laterali e più o meno estesi: nella *T. Salmonis-Umblae*, secondo lo Zschokke (loc.cit), vi sarebbe un unico vitellogeno, ma ciò che egli ha così indicato non è altra cosa che la parte ravvolta dell'ovidotto e forse ancora insieme le glandole del guscio (1). In tutte le altre *Taenia* dei pesci sembrano il vitellodutto impari e le glandole del guscio conservare i medesimi rapporti che nella *T. coryhpicephala*. Solo nella *T. longicollis* il Linstow ha osservato che il vitellodutto sbocca prima di quel che egli indica come ootipo, e che io ho cercato dimostrare innanzi dover essere lo sfintere ovarico, e intorno a questo sboccherebbero pure le glandole del guscio: ciò che attribuisco, come innanzi osservavo, a non buona interpetrazione di fatti.

La disposizione degli organi genitali maschili si riassume nel modo seguente. I testicoli grossi (fig. 23, 25) e non molto numerosi, sono situati lungo il dorso delle proglottidi, lungo i due terzi anteriori di esse e lateralmente, cosicchè nella linea mediana non se ne trovano (fig. 25). Dai singoli testicoli partono i dottolini efferenti, i quali convergono tutti l'uno nell'altro e finalmente si riuniscono in un unico slargamento di piccola mole dal quale si origina il deferente (fig. 23; 25): ciò avviene nel centro delle proglottidi sullo inizio della loro metà posteriore. Il deferente dapprima cilindrico di calibro uniforme, si ripiega e si dispone orizzontalmente (fig. 23), dopo poco si slarga e si ravvolge a spirale molteplici volte su sè stesso e costituisce così il ricettacolo seminale maschile, od esterno, il quale decorre, dirigendosi verso il margine della proglottide, fino ad incontrare la tasca del pene, e prima di penetrarvi si restringe nuovamente (fig. 23-29). La tasca del pene è piriforme con la parte ristretta rivolta verso l'apertura genitale e contiene un lungo dotto ejaculatore ravvolto a spirale, il quale si termina alla punta del pene: questo non ho potuto vedere svaginato, ma, da quanto l'osservazione in toto e su sezioni mi dimostra, esso sembrami del tutto simile a quello della *T. osculata*, secondo lo rappresenta il Wagener (2) (in questa specie non l'ho visto svaginato), ed a quello della *Taenia longicollis*, secondo il Linstow (3), e della *T, macrocephala* secondo le osservazioni di Linstow (4) e di Braun (5), cioè breve

---

(1) op. cit. *pag. 177, Pl. I, fig. 2 B gv.*

(2) op. cit. *pag. 32, 64, Taf. III, fig. 27.*

(3) op. cit. *pag. 571, pag. 6.*

(4) in: *Arch. f. Naturg. Jahr. 41, I, 1875, pag. 183.*

(5) Verzeichiniss von Eingeweidewürmern aus Mecklenburg. in: *Arch. Fr. d. Naturg. i M. Jahrg. 1891, pag. 107.*

e conico e fortemente muscolare (fig. 29). Non ho visto nella tasca del pene delle glandole prostatiche, come ne ha descritte e figurate Linstow (1) nella *T. longicollis*, ma non posso affermare assolutamente che esse manchino, chè i preparati non me lo consentono. Tasca del pene e vagina sboccano in una insenatura del margine della proglottide ed entrambi (fig. 29) nel loro punto di sbocco sono circondati da una sorta di sfintere che circonda pure le pareti dell' antro genitale (un fatto simile ha pure osservato recentemente Erlanger nella *T. echinococcus* (2)), come a sua volta la porzione terminale della vagina presenta uno ispessimento dei sistemi muscolari che rappresenta lo sfintere descritto in molte specie di Cestodi (*Tetrabothria, Dibothria* e *Taenia*) dallo Zschokke (3) e recentemente anche dal Lönnberg (4) nel *Bothr. plicatus*. In tutte le preparazioni esaminate lo sfintere del fondo dell' antro genitale testè descritto, era contratto e le due aperture genitali ravvicinate nel modo da me disegnato (fig. 23, 29), cosicchè tutto l' antro genitale era contratto e quasi gli orli esterni combaciavano insieme. Tutto ciò, come la brevità del pene fatto a cuneo, la possibilità della dilatazione della vagina che presenta, in alcune preparazioni, una distinta apertura imbutiforme, le dimensioni relative del pene e della vagina, la loro disposizione reciproca e la possibilità di ravvicinamento delle due aperture nel modo descritto , mi fa credere che qui avvenga autofecondazione. A questa conclusione, del resto, mi portano le mie osservazioni generali su tutti i Cestodi raccolte in tempi diversi: le percentuali di un accoppiamento reciproco fra due proglottidi diverse della stessa catena è minima , rarissimo il caso di accoppiamento fra proglottidi di individui diversi (Pagenstecker, Pintener (5)). Anche le osservazioni altrui concorrono a dimostrare ed a far ammettere come cosa generale nei Cestodi l' autofecondazione il cui processo ho potuto seguire io stesso sotto il microscopio. Esaminando delle proglottidi viventi di un *Echeneibothrium* sp., per ora indeterminata, ho visto uscir fuori dalla tasca un lungo pene, il quale dopo essersi rivolto innanzi ed indietro ondeggiando, si è riepiegato ad arco su sè stesso e, tentando, ha trovato l'apertura genitale, vi si è immesso ed è penetrato nella vagina che l'ha accolto dilatandosi. Casi di autofecondazione con immissio penis hanno osservato Schultze

(1) op. cit. *pag. 571, fig. 6.*

(2) op. cit. *pag. 558, Taf. XXIV. fig. 8.*

(3) Recherches sur la struct. anat. et ist. des Cestodes.

(4) op. cit. *pag. 7, Tav. I, fig. 8.*

(5) op. cit. *I.* Zur Frage des Begatt. ec. *pag. 12, Taf. I, fig. 1, 2*: ivi vedi per PAGENSTECKER *(pag. 10).*

T. S. (sec. Leuckart), Leuckart (1), Van Beneden (2), Crety (3), Pasquale (4), Pintner (5) e Zschokke (affermata, o ritenuta probabile) (6). Cosicchè io credo di poter ammettere come regola generale nei Cestodi l' autofecondazione e ritenere la fecondazione incrociata come accidentale. A questo proposito io voglio riportare una osservazione di un tal caso che posseggo inedita fin dal 1886, e che è molto simile, se non del tutto identico, a quello del Pagenstecker (vide Pintner) « Ich habe, dice il Pagenstecker, am Mittelmeer bei *Tetrabothrium auricolare* aus Mustelus vulgaris die Copulation eines Glieder mit einem andern beobachtet. Es war nur der Penis des einen Glieder in das andere immittirt. Die beiden Glieder waren durch wenige Zwischenglieder getrennt » (pag. 528). Io ho osservato, infatti, in una lunga catena di *Phyll. tridax* che la parte posteriore di essa era ripiegata su sè stessa ed un discreto numero di ultime proglottidi della catena erano in fecondazione incrociata con quelle della catena con le quali corrispondevano a livello.

Nella autofecondazione il sistema di fibre dell' antro genitale da un lato determina, con la sua contrazione, il ravvicinamento degli orificii ♂ ♀ nell' atto della copula, dall' altro restringe e chiude, quasi completamente alle volte, l' atrio all' esterno, fatto che facilmente ho potuto vedere in tutti i casi osservati di autofecondazione e riconoscere nelle osservazioni altrui e come lo mostrano le fig. 28, 29. Questa chiusura dell' antro genitale è stata per il primo a constatarla il Sommer nella *T. saginata*, al qual fatto egli dava altro valore, secondo il modo da lui ammesso mediante il quale si sarebbe compiuta la fecondazione (7).

La disposizione innanzi descritta degli organi genitali maschili della *T. coryphicephala* trova riscontro completo in quello delle altre Tenie da Pesci: non in tutte per altro i testicoli sono così decisamente dorsali: questi variano per grandezza nelle singole specie ed il numero è sempre maggiore quanto più piccoli essi sono:

---

(1) Menschl. Parasit. *2 Auf. Bd. I, pag. 393-394.*

(2) v. Pintner. op. cit. *pag. 10.*

(3) Cestodi della *Coturnix communis*, in: *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino, Vol. V, N° 88, pag. 7, Tav. fig. 12.*

(4) Le tenie dei polli di Massaua, in: *Giorn. int. delle Scienze Mediche, Anno XII, 1889, estratto pag. 6.*

(5) op. cit. *pag. 14-17, Taf. I. fig. 3.*

(6) op. cit. e v. Pintner op. cit. *I, pag. 11.*

(7) Ueber d. Bau d. *T. mediocanellata*, in: *Zeit. f. W. Zool. Bd. XXIV, pag. 504-508, Taf. XLVI, fig. 2-5.*

in certe forme a testicoli grandi essi sono, infatti, poco numerosi (p. e. *T. longicollis*). Il ricettacolo seminale è pure vario per sviluppo nelle tenie dei pesci, ma conserva sempre la stessa disposizione orizzontale occupando la metà della proglottide sul margine della quale sboccano le aperture genitali. Il pene della *T. coryphicephala* è, come ho già detto, simile a quello di altre T. dei pesci, ma non in tutte esso sembra esser lo stesso per forma, nè così breve; più lungo dell'ordinario e ad estremità clavata mostrasi nella *T. malapteruri*: nella *T. macrophalla* il pene, invece, è assai lungo e filiforme (1).

Abbiamo visto che nella *T. osculata*, nella *T. macrocotylea* e nella descritta ora *T. coryphicephala* le aperture genitali sono irregolarmente alternanti; ora ho da aggiungere che questa è una caratteristica comune a tutte le tenie dei Pesci ; le aperture genitali ♂ ♀ sono marginali ed ora regolarmente (come sembra nella *T. torulosa*), ora—e più generalmente—irregolarmente alternanti e situate sempre nella metà della lunghezza del margine delle proglottidi: esse sboccano sempre in un antro genitale che può essere più o meno profondo ed individualizzato ed alle volte (*T. malapteruri*) presentare anche un distinto orlo cerciniforme.

Habitat: la *T. coryphicephala* vive nell'intestino del *Silurus* sp.

3. **Taenia Diesingii** n. sp. (Tav. VIII, fig. 21).

Capo subgloboso anteriormente rotondato appena distinto dal collo. Le quattro ventose grandi, proeminenti e molto muscolari. Collo assai lungo: prime proglottidi brevissime appiattite, proglottidi mediane alquanto rigonfie all' aspetto cerciniformi, posteriori rettangolari, ultime subquadrate. Aperture genitali irregolarmente alternanti. L'apparato genitale, da quanto mi è riuscito vedere, si assomiglia a quello della *T. coryphicephala*.

Habitat: intestino del *Silurus dargado*.

Con queste tre nuove specie le tenie dei pesci raggiungono il numero di venti, secondo le ricerche da me fatte per istituire dei confronti con la *T. coryphicephala*, e sono le seguenti:

1 *T. filicollis* Rudolphi, in: Widemans Arch. J. III, 1, pag. 114.
2 *T. ocellata* Rudolphi, in: Widemans Arch. J. III, 1, pag. 112.

(1) Diesing. in: *Denk. k. Akad. Wien, Bd. 35, pag. 35, Taf. VI, fig. 15-20.*

3 *T. longicollis* Rudolphi, in: Widemans Arch. J. III, 1, pag. 113.
4 *T. ambigua* Dujardin, Hist. Nat. Helm. pag. 583.
5 *T. osculata* Goeze, Nat. d. Einge, w. pag. 415-416, Tab. 30, fig. 9-14.
6 *T. torulosa* Batsch, Bandwürm. pag. 181, fig. 105-108.
7 *T. leptosoma* Leidy, in: Proc. Ac. Philad. 1888 pag. 169, (*T. somatolepta* Montic.)
8 *T. semplicissima* Leidy, in: Pr. Ac. Phil. 1887, pag. 20, fig. 4,5,6.
9 *T. amblopli tis* Leidy, in: Proc. Ac. Philad. 1887, pag. 20-21, fig. 7-8.
10 *T. macrophalla* Diesing, Syst. Helm. I, pag. 514.
11 *T. sagittata* Grimm, in: Nacht. Gesellsch. d. Wiss. Göttingen, 1872, pag. 240-246.
12 *T. macrocephala* Creplin, Obs. de Entoz. pag. 69.
13 *T. Salmonis-Umblae* Zschokke, in: Arch. de Biologie, Vol. V, 1884.
14 *T. hemispherica* Molin, in: Sitz. Br. K. Akad. Wien Bd. 38, pag. 14.
15 *T. cyclops* Linstow, in: Ar. Nat. J. 1867, pag. 15-16, Tab. I, fig. 26.
16 *T. malapteruri* Fritsch, in: Sitz. Ber. K. Akad. Berlin, 1886, VI, pag. 103-104, Taf. I, fig. 5-6.
17 *T. dilatata* Linton, in: Ann. Rep. U. S. Fish. Comm. 1886, pag. 488-489, Plt. VI, fig. 15-16.
18 *T. Diesingii* n. sp. v. pag. 168 e Tav. VIII, fig. 21
19 *T. coryphicephala* n. sp. v. pag. 161 e Tav. VIII, fig. 22-30
20 *T. macrocotylea* n. sp. v. pag. 160 e Tav. VIII, fig. 20, 20 bis.

È molto probabile che la *T. Pollachii* del Ratke (Diesing. Syst. Hel. pag. 558) sia la stessa cosa dell'*Abothrium gadi* Van Beneden e che la *T. Belones* Müller sia=al *Bothr. belones* Dujardin: per tal ragione non le enumero fra le specie di *Taenia* dei Pesci. Specie dubbia è certamente la *T. salmonis-omul* Pallas (Diesing loc. cit.) e chissà se non è forse identica alla *T. Salmonis-Umblae* Zschokke. D'accordo col Diesing, che emise tal dubbio, io ritengo sinonimi delle *T. longicollis* e *T. torulosa* le specie di Acharius (*T. eperlani*) e di Viborg (*T. Idi*). Alla *Tenia leptosoma* di Leidy propongo imporre il nome di *T. somatolepta*, perchè come *T. leptosoma* è stata già indicata dal Diesing nel 1850 un' altra tenia (*T. leptosoma*) di molti *Psittacus* del Brasile.

Di tutte le specie di T. dei pesci enumerate sono solamente poche ben note e caratterizzate e studiate anatomicamente, e non tutte completamente [10, cioè 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 15, 16, (1)].

---

(1) Il Braun. op. cit. pag. 107 ha recentemente ritrovata la *T. macrocephala* Creplin, ma non ci fornisce nuovi dati sulla sua struttura e nemeno parla della ventosa anteriore descritta dal Linstow. (op. cit. pag. 183).

La *Taenia coryphicephala* per la sua interna organizzazione si assomiglia molto a tutte le altre studiate, ma se ne distingue facilmente per molti punti. Egli è qui da notare che in generale tutte le *Taenia* dei Pesci sono conformate sullo stesso tipo e sono per la disposizione degli organi genitali molto simili al tipo dei *Bothriada* (1) (Tetrabothria), come un esame comparativo facilmente dimostra. Wagener, del resto, parlando della *T. osculata* osservava che « die Anorduung der geschlechtsorgane gleicht also ganz, der Tetrabothrien » (op. cit. pag. 38) e Linstow (2) ha rilevato che le tenie dei Pesci « bilden einen Ubergang zwischen der Tänien der Warmblüter und der Cestoden Familie, welche Diesing Paramecocotyleen nennt und weichen von den Säugethier-und Vogeltänien wesentlich ab ». Io non voglio entrare a discutere questa opinione, che, se si considera dal punto di vista di una dipendenza filogenetica, è giustificabile, giacchè, come molti fatti concorrono a dimostrarla, una derivazione filetica dalle forme *Tetrabothria* si riconosce nelle *Taenia* dei Pesci; ma se si guarda dall'altro punto, cioè che rappresentino come un termine di passaggio alle tenie dei vertebrati a sangue caldo, può essere molto discussa, tanto più che anche negli altri vertebrati a sangue freddo vivono delle *Taenia* che da quelle dei Pesci differiscono. È certo, però, che le *Taenia* dei pesci formano un gruppo omogeneo distinto per tutto il loro insieme da quello delle Tenie degli uccelli e dalle Taenie dei mammiferi e rettili ed anfibii: e dicendo pesci, io intendo parlare dei Teleostei, chè solo in questi si trovano tenie ed è da notare ancora che in questi sono numericamente ancora più scarse di tutte quelle degli uccelli e dei mammiferi: sono per altro più numerose che negli anfibii e rettili. Questo gruppo di *Taenia* potremmo, appunto, per l' uniformità di tipo di organizzazione, che si allontana dalle vere *Taenia* (*sensu lato*) e si collega ai *Tetrabothria*, e per l'insieme della forma esterna considerarlo genericamente distinto e costituire per esso un nuovo genere per il quale propongo il nome di *Tetracotylus* (3).

---

(1) Divido i Cestodi veri con corpo nettamente segmentato in *Bothriada* e *Cotylea*, divisione che corrisponde in parte ai *Paramecocotylea* e *Cyclocotylea*: ai secondi appartengono le *Taenia* (*sensu lato*) costituenti la famiglia *Tetracotylidae* che va divisa in più sottofamiglie.

(2) op. cit. *pag. 565*.

(3) Sarebbe questo il primo genere della forma *Tetracotylea*. Questo nuovo genere vale bene per smembrare il vecchio e comprensivo genere *Taenia* , cosa già tentata da molti e da più tempo e più recentemente con nuovi criterii dal Blanchard e dal Moniez. Esso costituirebbe la sottofamiglia *Tetracotylinae*.

Ho cercato di comporre una chiave analitica per raggruppare tutte le forme di *Tetracotylus* finora conosciute, ma le ragioni innanzi dette me lo hanno impedito ; voglio solo far osservare che in questo genere, la cui organizzazione è così uniforme ed uguale, possono distinguersi tre tipi diversi di aspetto esterno determinati da caratteristiche dello scolice. Oltre le quattro ventose che variano naturalmente per forma, dimensione, robustezza nelle singole specie, in alcune esiste una quinta ventosa alle volte bene sviluppata, ed evidente, alle altre meno, oppure uno infossamento anteriore la rappresenta *(T. Salmonis-Umblae)*: in altre questa quinta ventosa manca del tutto, e può, come nel caso della *T. coryphicephala*, osservarsi un cocuzzolo mediano omologo alla cupola centrale dei *Tetrabothria*; in altre infine si trova una cupola centrale molto sviluppata, rostelliforme, armata di numerosi aculei ottusi, o piccoli tubercoletti conici: ciò si osserva solo nella *T. malapteruri* Fritsch. Nella *T. osculata* intorno alla ventosa anteriore impari si osserva come già ho detto una « Kranz von sehr kleinen Haken, die leicht abfallen » (Wagener, op. cit. pag. 32), ma la ventosa evidente nei giovani non è sempre visibile negli adulti e gli uncini in tal caso costituiscono intorno l' elevazione di quella come una cupola rostelliforme. La presenza di una ventosa impari nel genere *Tatracotylus* è ancora un argomento che mostra l'affinità delle *Taenia* con i *Tetrabothria*. Come infatti nelle forme giovani di questi, essa si osserva nelle forme giovani dei *Tetracotylus* (v. Wagener), e come in molte forme adulte dei primi si conserva più o meno sviluppata, (1) così anche in molti *Tetracotylus* adulti persiste bene sviluppata e più o meno evidente (*T. longicollis, T. cyclops, T. ocellata, T. macrocephala*), o sotto forma di un infossamento anteriore. Nelle *Taenia* degli altri Vertebrati si ritrova assai meno frequente allo stato adulto o larvale una ventosa anteriore impari e di rado casi bene sviluppata, come p. e. nella *T. argentina* Zschokke (2) della *Rhea americana*. Wagener osservava (op. cit. pag. 32) a proposito della *T. osculata*: « Der Stirnapf ist hier der Stellvertreter der Rüssel » ed infatti è il rostello che sostituisce la ventosa anteriore che appare filogeneticamente dapprincipio sotto forma di cupola semplice nei *Tetrabothria* ed anche nei *Tetracotylus* ed acquista in seguito dapprima gli uncini, poi si complica in struttura; le semplificazioni della struttura complicata del rostello che si osser-

---

(1) Vedi mio lavoro sullo *Scolex polymorphus*, in: *Mitth. Zool. Stat. Neap. Bd. VIII, pag. 144-123.*

(2) Ein Beitrag. zur Kenntniss der Vogeltaenien, in: *Centr. f. Bakt. Parasitenk. II Jahr. 1888,* I *Bd. n° 1.*

vano nelle forme elevate di *Taenia* non sono da riguardarsi, che ricomparse di forme primitive per adattamenti speciali. Nei *Tetracotylus* si può seguire questa progressiva trasformazione, come la perdita totale della ventosa anteriore e la sostituzione di essa da parte di una cupola anteriore che acquista gli uncini, i quali si manifestano già quando esiste ancora la ventosa, come forieri della formazione definitiva rostellare prodottosi in seguito per trasformazione totale della ventosa anteriore (1) impari. Del valore morfologico della ventosa anteriore e dei suoi derivati filogenetici tratterò a lungo nella Monografia dei Cestodi semplici alla quale attendo.

Alla sottofamiglia dei *Tetracotylinae*, secondo io penso, dovrebbe pure ascriversi il genere *Tetracampos (ciliotheca)* Weld (1861) dell' *Heterobranchus anguillaris* che, a giudicare dalle figure del Wedl (2), non appartiene ai *Bothriada*, ma ai *Cotylea* (Tetracotylidae).

Al *Tetracampos* molto si avvicina il *Tetracotylus* (*Taenia*) *malapteruri* Fritsch.

Napoli, Stazione Zoologica 15 Novembre 1891.

Spiegazione della Tav. VIII

Lettere comuni a tutte le figure

ag — antro genitale
dei — dotto eiaculatore
df — deferente
gg — glandole del guscio
m — mesenchima
mu — muscolatura
ot — ootipo
ov — ovario
ovd — ovidotto
p — pene
rse — ricettacolo seminale esterno, o maschile
rsi — » » interno, o femminile
sfo — sfintere ovarico
t — testicoli

(1) Vedi in proposito Grassi e Rovelli. Sviluppo del cisticerco e del cisticercoide, in: *Rend. Ac. Linc. 1889, 1° sem.*

(2) Helminthenfauna Egypt. in: *Sitz. Ber. k. Akad. Wien, Bd. 64, pag. 473-475, Taf. III, fig. 2-930.*

ut — utero
v — vagina
vt — vitellogeni
vtd — vitellodutti
vtdi — vitellodutto impari

Fig 1 — Figura d'insieme della *Taenia Bremserii* Baird ingrandita (pag. 156).
» 2 — Capo della stessa maggiormente ingrandito (pag ibid.).
» 3 — Uncini della corona rostellare { a — serie interna / b — » esterna } (pag. ibid.)
» 4 — Proglottide posteriore vista al microscopio per mostrare la disposizione dell' utero (pag. 157).
» 5 — Ultime proglottidi ingrandite (pag. 157).
» 6 — Capo visto col microscopio per lasciar scorgere le disposizione degli uncini (pag. 157).
» 7 — Un uovo di molto ingrandito (ibid.)
» 8 — Capo e parte anteriore della *Taenia bifaria* Siebold di molto ingrandito (pag. 152).
» 9 — Prime proglottidi della stessa ingrandite
» 10 — Proglottidi mediane » » »
» 11 — Ultime proglottidi » » »
{ medesimo ingrandito } (pag. 152)
» 12 — Disposizione degli organi genitali vista col microscopio: da una preparazione in glicerina ed acido acetico molto ingrandita (152-153).
» 13 — Pene con i suoi aculeetti moltissimo ingrandito (pag. 152).
» 14 — Capo e collo della *Taenia calva* Baird di molto ingrandito visto al microscopio (pag. 155).
» 15 — Proglottidi mediane della stessa
» 16 — » ultime » »
} di poco ingrandite (p. 155 156).
» 17 — Disposizione degli organi genitali osservata col microscopio da una preparazione come in fig. 12, molto ingrandita (pag. 156).
» 18 — Figura d'insieme della *T. falciformis* Baird ingrandita (pag. 154).
» 19 — Capo della stessa molto ingrandito (pag. 153).
» 20 — Capo della *Taenia macrocotylea* n. sp.: Sist Zeiss, $\frac{1}{C}$, $\times$ 120, camera chiara Abbe (pag. 168).
» 20bis— » » n. sp.: Sist. Zeiss, $\frac{2}{a}$, $\times$30 per lasciar vedere i Nematodi che trovansi nel mesenchima (pag. 160 161, Nota).
» 21 — Capo della *Taenia Diesingii* n. sp.: Sist. Zeiss, $\frac{1}{C}$, $\times$120, camera chiara Abbe (pag. 168).
» 22 — Capo della *Taenia coryphicephala* n. sp.: Sist. Zeiss, $\frac{1}{C}$, $\times$ 120, camera chiara Abbe (pag. 161).
» 23 — Proglottide della stessa per mostrare la disposizione dei geni-

tali: Sist. Zeiss, $\frac{2}{a}$, $\times$ 30, camera chiara Abbe (pag. 161-165, 166, 167).

» 24 — Proglottidi ultime con utero pieno di uova (pag. 161, 163).

» 25 — Sezione trasversa di una proglottide delle precedenti all'altezza del ricettacolo seminale esterno molto ingrandita (pag. 163-165).

» 26 — Sfintere ovarico da una sezione trasversa di proglottide matura: Sist. Zeiss, $\frac{4}{4,0}$, $\times$ 250, camera chiara Dumaige (p. 161, 163).

» 27 — Sezione passante per le glandole del guscio ed il vitellodutto impari: Sist. Zeiss, $\frac{4}{4,0}$, $\times$ 250, camera chiara Dumaige (pag. 163-164).

» 28 — Uova uterine: Sist. Zeiss, $\frac{4}{4}$, $\times$ 250, (pag. 164).

» 29 — Tasca del pene, vagina ed antro genitale: Sist. Zeiss, $\frac{2}{C}$, $\times$145, camera chiara Dumaige (pag. 165, 166, 167).

» 30 — Figura d'insieme dell'apparato femminile: da un preparato in toto completato da sezioni in serie: Sist. Zeiss, $\frac{2}{C}$, $\times$ 145, (pag. 161-164.

» 31 — *Ascaris siluri?* v. Linstow trovata immersa nel mesenchima della *T. macrocotylea*: Sist. Zeiss, $\frac{3}{C}$, $\times$ 195, camera chiara Abbe (pag. 160, 161 Nota).

Il Blanchard in un lavoro recente (Notices helminthologiques, 2de Serie, in: *Mem. Soc. Zool. France 1891*) riunisce nel genere *Davainea* Blanch. Raillet 1891 le tenie degli uccelli con numerosi uncini al rostello, con più serie concentriche di uncinuli alle ventose e con le uova aggruppate insieme in una determinata caratteristica maniera. Stando alle considerazioni che fa il Blanchard a pag. 431 che « Même s'il venait à être démontré que certaines espèces rapportées à ce genre.... n'ont les ventouses armées à aucune époque de leur existence ces espèces n'en appartiendraient pas moins sûrement au genre *Davainea* », la *T. calva* di Baird da me descritta a pag. 155-156 deve rientrare nel genere *Davainea*, quantunque io non vi abbia riconosciuti uncinuli sulle ventose.

Sulla visibilità delle strie delle Diatomee in rapporto ai sistemi ottici ed ai mezzi d'inclusione. — Nota di F. Balsamo.

(Tornata del 13 decembre 1891)

Le sottili ed eleganti sculture delle Diatomee furono, come è noto, tenute in gran conto dai micrografi, quali delicati mezzi di prova per giudicare del valore degli obbiettivi del microscopio. E tra le diatomee ve ne ha di quelle che presentano dei sistemi di strie, di costole, di rilievi o perle, più facili a vedersi; altre invece, e sono le più stimate, hanno sculture o strie sottilissime ed estremamente difficili a distinguersi, e possono soltanto risolversi, come suol dirsi, o rendersi appariscenti, mercè perfetti sistemi ottici.

Tra tutte le diatomee adoperate come test, la *Surirella Gemma* Ehr. l'*Amphipleura pellucida* Kütz. e la *Van Heurckia crassinervis* (Brèb.) sono le più delicate e difficili a risolversi; richiedendo speciali mezzi di illuminazione ed oggettivi ad immersione dei più rinomati costruttori. In generale però l' importanza delle diatomee, come oggetti di prova, devesi considerare in rapporto ad una classe di oggettivi, cioè i più forti sistemi ad immersione; potendo questi soltanto avere un' apertura numerica tale, da permettere la risoluzione delle più difficili strutture. Nè è a credersi, come è stata opinione di molti, che per tanto più perfetto sia un sistema oggettivo per quanto maggiore sia il potere di risoluzione di che esso è dotato. E per vero il potere risolvente di un sistema ottico, è funzione soltanto dell' apertura angolare o numerica; mentre il potere di definizione, qualità importantissima di ogni oggettivo, dipende ancora dalle più o meno corrette aberrazioni sferica e cromatica, e per di più la penetrazione o profondità di fuoco, spesso utile nelle ricerche istologiche, diminuisce col crescere dell'angolo di apertura. Una apertura numerica elevata è solo compatibile nei più forti oggettivi: i sistemi deboli, invece, debbono avere un'apertura moderata e quindi debole potere risolvente, se non si vuole nuocere alla chiarezza della imagine ed alla penetrazione insieme. Coll' aumento dell' angolo di apertura diminuisce la distanza frontale del sistema, epperò spesso i forti oggettivi a grande angolo sono incomodi a maneggiarsi, richiedendo l' uso di coprogetti assai sottili e quindi fragilissimi. Nei sistemi ad immersione la distanza frontale, a parità di condizioni, è relativamente maggiore che nei sistemi a secco, e però quelli sono di più facile e comoda applicazione.

Le ingegnose ed eleganti esperienze di Abbe (1) sulla visione microscopica dimostrano ad evidenza come il potere risolvente, o la visibilità dei sistemi di strie o di rilievi di una superficie, sia legato al numero degli spettri secondarii di diffrazione ammessi nel cono luminoso dell' oggettivo e che concorrono a formare l' imagine nel corpo del microscopio. Escludendo, con opportuni diaframmi, l' uno o l' altro degli spettri secondarii si modificano le apparenze di un dato oggetto, e quindi alla imagine normale dell' oggetto si associano, per i fenomeni di diffrazione, delle imagini secondarie, le quali mostrano delle accidentalità che non esistono, ovvero rendono invisibili sistemi di strie, di rilievi o di perle, che realmente si trovano scolpiti sull' oggetto. Se alla osservazione diretta sostituiamo l' impressione fotografica, vedremo comparire sulla lastra sensibile una imagine adorna di sculture, che erano prima invisibili all' occhio. Che anzi la fotografia, massime con i più forti oggettivi, ritrae tutte le imagini secondarie di diffrazione, e quindi non sempre la prova fotografica delle sottili sculture è la fedele riproduzione di ciò che realmente esiste.

I fattori della visibilità di un oggetto sottilmente scolpito, p. e. di una diatomea e che concorrono a rendere netta e chiara la imagine nel campo del microscopio, sono: il potere risolvente o l' apertura numerica del sistema ottico, la opportuna illuminazione, con raggi di data refrangibilità, ed un mezzo d' inclusione dell' oggetto, che presenti un' elevato indice di rifrazione. Esaminiamo brevemente ciascuno di questi fattori, in rapporto alla risoluzione delle strie delle diatomee.

Apertura numerica degli oggettivi.— I progressi nelle ricerche microscopiche e sopratutto la conoscenza della struttura delle valve delle diatomee sono dovuti ai perfezionamenti arrecati alla costruzione dei sistemi oggettivi del microscopio. Gli sforzi dei costruttori intesi ad aumentare l' apertura numerica dei più forti sistemi ed a correggere, per quanto è possibile, le abberrazioni sferiche e cromatiche delle lenti sono stati coronati da successi, avendosi ora eccellenti oggettivi, che al potere risolvente ed alla perfetta definizione uniscono un quasi completo acromatismo. Sono già noti ai micrografi, ed in ispecie ai diatomologi, i celebri oggettivi di alcuni costruttori, quali quelli dell' Hartnack, dello Zeiss, del Gundlach; per

(1) *Arch. Mikr. Anat. IX 1873* — Dippel. Grundzüge der allgem. Mikroskopie, *pag. 107-117, 1885*.

non dire dei rinomati sistemi del Powell e Lealand in Inghilterra e del Tolles in America; e per le correzioni i moderni sistemi apocromatici. Un importantissimo perfezionamento, e che ha permesso la risoluzione delle più difficili forme di diatomee, è stato l'applicazione del principio della immersione omogenea, già proposto dall'Amici fin dal 1843, e praticato dallo Zeiss nel 1878 (1).

Quantunque Stephenson abbia assegnato come limite dell'apertura numerica di un oggettivo il valore di 1,52 (2), corrispondente ad un angolo, nell'olio, di 180°, pure non prima del 1889 e per le ricerche dell'Abbe, la casa Zeiss è riuscita a costruire un sistema oggettivo di cui l'apertura numerica si eleva ad 1,63. Questo oggettivo, unico nel suo genere, è a cinque lenti, sul tipo degli apocromatici. (3) Adoperato con uno speciale apparecchio di illuminazione a grande apertura (1,60) con portaoggetti e coprogetti di adatto vetro, ed impiegando come liquido di immersione il monobromuro di naftalina, si risolvono completamente, in perle, le più difficili diatomee. I bellissimi fotogrammi, ottenuti con questo oggettivo dal Van Heurck, mostrano le straordinarie qualità di questo sistema ottico. Il quale sarebbe nelle mani di tutti i diatomologi se non si opponesse alla sua diffusione il suo prezzo elevato. La risoluzione in perle ottenuta già prima dal Van Heurck per l'*Amphipleura pellucida* e per altre diatomee raggiunge, nel nuovo oggettivo, il maximum della precisione e della chiarezza (4). La semplice risoluzione in linee si ottiene pure con altri oggettivi omogenei. Col sistema N.° 16 ($\frac{1''}{12}$ ad imm. omogenea) di Klönne et Müller si può risolvere benissimo l'*Amphipleura pellucida* mercè la microfotografia (5).

---

(1) *Journ. de Micrographie 1878, pag.* 474-476.

(2) FRANCOTTE. Manuel de technique microscopique, *pag. 116.* e in: *Journ. of Roy. Micr. Soc. 1889* (sulle copertine è riportata la tavola di Stephenson).

(3) *J. R. M. S (1889), pag. 497-805.*
Ibid. (1890), pag. 91, 103 — 105, con 2 tav. fototip.

(4) Il costo di questo sistema di cui sono stati posti in commercio tre oggettivi, due pel tubo continentale ed uno pel tubo inglese, è di L. 1000, senza l'apparato speciale per la illuminazione. Richiede, come gli altri apocromatici, gli oculari compensatori

(5) Tra gli oggettivi notevoli pel potere risolvente, e già conosciuti dai micrografi, sono da annoverarsi il n.° 10 Harthnack, il n.° 9 a 4 lenti Hart. et Prazm., l'$\frac{1''}{8}$ dello Zeiss (omogeneo); e poi $\frac{1''}{8}$ di Powell (ad acqua), il $\frac{1}{25}$

Illuminazione. — La luce solare diretta è la più favorevole per la visibilità e risoluzione delle diatomee. Per le forme più difficili (*Surirella, Gemma, Amphipleura, Van Heurckia* etc.) è necessaria la luce monocromatica azzurra, ottenuta o per mezzo del prisma (Castracane), ovvero mercè una cuvetta ripiena di soluzione di solfato ammoniacale di rame, ovvero con vetri azzurro di cobalto.

Tra le sorgenti artificiali la luce del petrolio è di facile e comune applicazione, specialmente se modificata da vetri leggermente azzurri. La luce ossicalcica già una volta adoperata (3) è generalmente impraticabile per la difficoltà della sua produzione. La luce elettrica invece, specialmente quella delle lampade ad incandescenza, (lampade Swamm-Stearn) ha dato risultati brillantissimi nelle mani del Van Heurck (4). Facilita assai la risoluzione delle diatomee e per la microfotografia corrisponde benissimo, essendo ricca di raggi chimici.

Non pure la natura della luce, ma ancora più la sua direzione concorre, in limiti abbastanza estesi, alla visibilità delle strie sottili. Ognuno potrà notare la differenza di visibilità di una diatomea illuminata con luce centrica e con luce obbliqua; basta spostare lo specchio del microscopio per vedere comparire, con un dato oggettivo, dei dettagli perfettamente invisibili a luce centrale.

Usando forti oggettivi ed a grande apertura è necessario concentrare la luce con opportuni mezzi, cioè rendere più ampio il cono luminoso che penetra nell' oggettivo, aumentandosi così la visibilità delle più sottili strie. Moltissimi sistemi di illuminazione, o condensatori, sono stati costruiti pel microscopio; i migliori sono quelli che aumentando il cono luminoso (mercè la loro elevata apertura numerica) fan diminuire gli effetti di riflessione tra la lente ed il portaoggetti; intendo parlare qui dei condensatori ad immersione. Riunendo in-

---

di Tolles etc. Recentemente Koriska ha costruito un sistema $\frac{1''}{15}$ omogeneo, *semi-apocromatico*, di prezzo assai modesto, (L. 200) e che risponde benissimo, a quanto pare, alle esigenze dei diatomologi. (*Journ. de Microg., 1891, pag. 249*).

(2) Castracane. Sulla illuminazione monocromatica nello studio delle Diatomee, in: *Atti Accad. Pont. N. Lincei XVII, 1864*—Trad. in: *Quart. Journ. of Micr. Sc. 1865, pag 249.*

Castracane. Sulla illuminazione monocromatica del microscopio e la fotomicrografia, *l. c. XXIV, 1871.*

(3) Green. On the examination of the surface markings of Diatoms by the Oxycalcium light, in: *J. Q. M. C. II (1871), 232.*

(4) *Jour. de Micr247gr. Tome XII (1883) 244 — Tome X. (1886), 29.*

Pelletan. Les Diatomées, *Vol. I, 178.*

sieme una forte illuminazione ed una direzione obbliqua dei raggi luminosi si accresce di molto la visibilità o la risoluzione delle strie. Tralasciando di dire di molti condensatori a luce obbliqua (prisma obbliquo di Nachet, prisma di Woodward, di Wehnam etc.) noto che il *diatomoscopo* di Osborne corrisponde perfettamente per la risoluzione delle diatomee, come il *vertical illuminator* di Beeck.

La diversa refrangibilità dei raggi luminosi è un altro fattore che concorre alla visibilità degli oggetti microscopici. Helmoltz pel primo e poscia Abbe (1) han dato delle formole pel potere risolvente dei raggi più refrangibili dello spettro. Nella formola di Abbe:

$$\delta = \frac{\lambda}{2a}$$

δ esprime la distanza tra due strie o righe da risolversi, λ la lunghezza d'onda della luce, e $2a$ il doppio dell' apertura numerica dell' oggettivo. È chiaro che ove λ diminuisca, restando costante $2a$, diminuirà egualmente δ: cioè per un dato oggettivo la visibilità, od il potere risolvente sarà in ragione inversa della lunghezza di ondulazione della luce. E poichè le radiazioni più brevi sono quelle dei raggi azzurri, violetti ed ultravioletti, cioè dei più refrangibili, la luce azzurra è più favorevole alla risoluzione della striatura, e la fotografia, che si giova delle radiazioni ad onde più brevi (i così detti raggi chimici) ci mostra delle particolarità di struttura che la visione diretta non ci fa percepire affatto nel campo del microscopio (2) e ci fornisce un mezzo comodo per risolvere le più sottili strutture. Di fronte a questo vantaggio si riscontra l'inconveniente, per la microfotografia, che essa riproduce con uguale, ed in certi casi con maggiore fedeltà, tutte le imagini di diffrazione prodotte nel campo del microscopio, e che spesso alterano la natura dei minuti oggetti che si osservano.

Mezzi d'inclusione dei preparati.—Dagli studii dello Stephenson risulta che la visibilità di un oggetto nel campo del microscopio è tanto maggiore, quanto maggiore è la differenza tra l'indice di refrazione dell' oggetto e quello del liquido nel quale è incluso. Partendo da questo principio i diatomologi, per ottenere la risoluzione delle diatomee, si sono sforzati a preparare sostanze dotate di particolari

---

(1) Francotte loc. cit. *pag. 113 e seg.*

(2) Van Heurck. La retine dans la science, in: *Journ. de Microgr. Tom. IX (1885), pag. 132.*

proprietà e specialmente di un indice di refrazione elevato, da servire come mezzi d' inclusione. Infatti essendo l' indice di refrazione della silice che forma il guscio delle diatomee = 1,54, il balsamo del Canadà già prima usato per la montatura delle diatomee, è stato abbandonato, perchè il suo indice poco differisce da quello della silice, e quindi le delicate specie, quali molte *Nitzschie*, *Navicule*, *Synedre* montate nel balsamo riescono quasi invisibili. La preparazione delle diatomee a secco ne rende più facile la risoluzione, appunto perchè la differenza tra gli indici di refrazione della silice e dell' aria (1,54-1,00) è maggiore che quella tra la silice ed il balsamo. Molte sostanze sono state sperimentate con maggiore o minore successo a tale scopo, e basterà citare: il liquido di Dippel, il monobromuro di naftalina, il fosforo sciolto nel solfuro di carbonio; alcune resine come lo storace, il balsamo del Tolù; le soluzioni di acido arsenioso in solfuro e bromuro di arsenico (Smith) etc. Tutte queste sostanze possono corrispondere secondo i casi; alcune sebbene molto refrangenti (2,43) mal si prestano sia perchè velenosissime, sia perchè cristallizzano col tempo e guastano il preparato. Questi inconvenienti si riscontrano nelle soluzioni arsenicali. Rimandando ad altro tempo l' esame comparativo dei diversi mezzi d' inclusione, dirò che la stabilità nello stato fisico del mezzo che si adopera è una condizione importante per la conservazione dei preparati.

La imbibizione dei frustuli diatomacei con sostanze che precipitano è anche un mezzo per rendere appariscenti le più fine sculture. (1) Così facendo precipitare nelle lamine del frustulo o l' azzurro di prussia, o il solfuro di mercurio; ovvero riducendo dei sali di platino e d' argento, si sono ottenute nettamente definite le strie le più difficili.

Da quanto innanzi è detto risulta che un aumento nell' apertura numerica degli oggettivi, l' elevato indice di refrazione del mezzo d' inclusione, una illuminazione appropriata con raggi di alta refrangibilità, ci permettono la risoluzione delle più sottili strutture. Questa risoluzione però ha un limite nella natura stessa della luce, e nella produzione delle frange d' interferenza le quali disturbano, nelle più favorevoli condizioni del sistema ottico, la chiara visione delle strie. E mentre da una parte la presenza di frange luminose negli intervalli oscuri delle strie, rende queste invisibili, dall' altra

---

(1) Gill. On some Method of preparing Diatoms etc, in: *J. R. M. S. 1890, pag. 425-428, w. 1 Plt. photomicrogr.*

l'ammissione degli spettri di interferenza nel cono luminoso dell'oggettivo, modifica il numero apparente delle strie medesime, come risulta dalle esperienze di Abbe. Aggiungasi ancora che la impossibilità di ottenere l'acromatismo perfetto e di estinguere, anche con gli oculari compensatori, tutti gli spettri di diffrazione degli oggettivi, se non nuoce alla visione degli oggetti di una certa estensione e struttura, modifica certamente le apparenze che risultano dalle striature delle diatomee. E se la fotografia può servire per la enumerazione delle righe in genere, non può essere sempre, per la natura stessa della luce, la riproduzione fedele di ciò che solo realmente esiste sulla superficie del frustulo diatomaceo, nelle imagini ottenute con i più forti mezzi d'ingrandimento e di risoluzione.

Napoli, Decembre 1891.

Della embriologia e dell'apparato riproduttore dell'*Amphiura squamata* Sars. — Nota riassuntiva di A. Russo.

(Tornata del 13 decembre 1891)

Riassumo in questa nota i risultati di alcune ricerche, che saranno distesamente esposte in un lavoro di prossima pubblicazione.

Dallo studio generale riguardante i primi momenti dello sviluppo nell'*Amphiura squamata* facilmente si possono riconoscere dei fatti caratteristici non ancora riscontrati in altri Echinodermi, e che solo trovano sufficiente ragione nelle condizioni di sviluppo di essa. Mentre tutti gli animali di questa classe si sviluppano liberamente nell'acqua, solo l'*Amphiura squamata* si sviluppa nel corpo della madre ed è naturale quindi che la blastula ciliata non esista e che parimenti non si possa distinguere in essa un polo vegetativo, essendo che l'entoderma si forma per dilaminazione, come fu dimostrato avvenire in altri animali (Celenterati) che nello stesso modo si sviluppano. Tutto ciò è notevole, attesochè tutti gli Echinodermi formano l'entoderma per invaginazione, come lo dimostrano le più recenti ricerche fatte sullo sviluppo delle *Ophiureae* principalmente, quali quelle del Fewkes sull'*Ophiopholis aculeata* Gray, e del Selenka sull'*Ophioglypha lacertosa* Lym. o in altri ordini fatte dallo stesso Selenka, dal Bury, dal Ludwig. — Nella blastosfera inoltre non esistono le cosidette iniziali del mesoderma, ma, questo foglietto si origina anch'esso dell'ectoderma

dalle cellule poste in prossimità del blastoporo già formato, le quali cellule divengono più sottili.

Riesce impossibile far quindi una distinzione netta tra mesenchima e mesoblasto nel senso inteso dai fratelli Hertwig, essendo le vescicole vaso-peritoneali non date da diverticoli dell'entoderma, come in tutti gli Echinodermi fu dimostrato dal Selenka, Fleischmann, Korschelt, Ludwig, Barrois, Bury (1), ma dalle cellule mesodermatiche, che, addossandosi sui due foglietti primarii, limitano una cavità, la quale da prima circonda l'archenteron, arrestandosi su quella linea laterale che sarà la ventrale dell'animale adulto. Originandosi così questo foglietto, lo sviluppo dell'*Amphiura squamata* è una novella prova, che vale a chiaramente contradire la divisione (Animali *Enterocelici* e *Pseudocelici*), che gli Hertwig (2) aveano stabilito con la loro ormai tanto nota teoria del celoma.

Dai tre foglietti si originano i diversi tessuti ed organi del futuro animale, come si rende chiaro col seguente quadro:

Ectoderma	Scheletro calcareo cutaneo Sistema nervoso Esofago Borse
Mesoderma	Sistema acquifero Sistema circolatorio Scheletro calcareo interno Connettivo sottoepiteliale dello stomaco Fasci mesenterici Glandola ovoide Epitelio della cavità generale Muscolatura
Entoderma	Epitelio glandulare dello stomaco.

La vescicola acquifera proviene da uno dei due sacchi che il mesoderma forma ai lati dell'archenteron: essa, formata dal terzo superiore di questo sacco, che dopo essersi allungato in quel punto si strozza, si divide in cinque lobi per solchi che successivamente

(1) Per riscontrare i lavori degli autori citati rimando il lettore alla Bibliografia segnata a *pag. 307* nel 1.° Volume del Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere del Dr. E. Korschelt e Dr. K. Hleider, *Jena, G. Fischer, 1890.*

(2) O. u. R. Hertwig. Die Coelomtheorie etc. *Jena, G. Fischer, 1881.*

si formano dall'alto al basso (1). In seguito incomincia col cingere l'esofago con il lobo superiore fino a che tutto quanto non lo abbraccia quando si è determinato il cerchio acquifero per l'allungarsi dei solchi interlobulari. Da ciascun lobo per due solchi laterali si formano i futuri tentacoli boccali ed i primi brachiali. La chiusura del cerchio acquifero avviene per due digitazioni estreme che in seguito si saldano. Le vescicole di Poli, contrariamente a quanto disse l'Apostolides, si formano per digitazioni poste nei tratti interradiali rivolte fin dal loro inizio verso l'esterno. Nel tratto che si salda, durante le prime fasi di sviluppo, nulla vi è da poterne accennare la glandula ovoide, che poi si trova nell'animale adulto. Il canale petroso comparisce prima come un'apertura posta inferiormente alla vescicola acquifera, ma che poi sporge con un peduncolo fino a che allungandosi, non sbocca all'esterno in uno degli interradii.—Istologicamente considerata la vescicola acquifera è fatta sulle prime da un solo strato di cellule. Però, quando i lobi si sono formati, ciascuno di essi lascia vedere un ispessimento verso l'esterno, cioè, verso la parte prominente, fatto da strati cellulari sovrapposti. Quando poi si son formati i primi tentacoli son questi, massime il brachiale, che presentano, sempre, verso il punto estremo, la stessa struttura.

L'altra metà della vescicola da cui ebbe origine il sistema acquifero, si allunga e cinge prima lo stomaco, mentre poi si avvolge attorno all'esofago per dare origine al sistema circolatorio. La vescicola dal lato opposto si atrofizza.

Le altre cellule del mesoderma, che non hanno preso parte alla formazione dei sacchi già descritti e che hanno tutti i caratteri di un mesenchima, nel senso che ad esso comunemente dànno gl'istologi, a poco a poco si accostano alle pareti dello stomaco, si allungano e con i prolungamenti del protoplasma si uniscono, formando il connettivo sottoepiteliale dello stomaco. — Intorno all'esofago queste cellule si radunano in più quantità, dando anche origine allo sfintere muscolare. — Da queste cellule hanno anche origine i fasci mesenterici i quali sulle prime si mostrano fatti da una sola cellula, la quale si lega da una parte al connettivo sottoepiteliale dello stomaco e dall'altra a quello del tegumento. Essa ha tutti i caratteri della fibrocellula muscolare.

---

(1) Vedi A. Russo. Fasi di sviluppo del sistema acquifero e dello scheletro calcareo nell' *Amphiura squamata* Sars, in: *Anatom. Anz. N. 11, An. 1891.*

Il sistema nervoso si origina dall'ectoderma in un periodo molto precoce dello sviluppo: esso comparisce ai lati dell'esofago e segue la simmetria della larva e le vicende della vescicola acquifera. Quando questa, infatti, ingrandisce e con il lobo superiore cinge l'esofago, spostando la simmetria bilaterale primitiva, le cellule nervose si trovano maggiormente accumulate in vicinanza di essa. Quando poi si formano i tentacoli boccali e brachiali le cellule nervose sono radunate in maggior numero in corrispondenza di queste formazioni. Il seno epineurale è formato dal tessuto mesoblastico, che circonda il cordone nervoso già formato: esso sulle prime vien cinto da un corpuscolo calcareo di forma semicircolare.

Lo scheletro calcareo ha origine dall'ectoderma e dal mesoderma. Dal primo si formano le piastre cutanee e le papille angulari (palae angulares), dal secondo il toro angulare (torus angularis) ed i pezzi ambulacrali e adambulacrali del peristoma e delle braccia. — Il toro angulare, non solo viene dal mesoderma, ma inoltre si sviluppa come un pezzo unico ed indipendente e quindi non può essere il risultato della fusione di due pezzi ambulacrali, nè può appartenere allo scheletro cutaneo, come volle il Lyman, contrariamente al Müller che lo faceva appartenere allo scheletro interno. — La sostanza calcarea viene elaborata dalle cellule accumulate in quei punti ove si forma lo scheletro. — Oltre a questo, che è lo scheletro permanente, la larva è provvista da uno scheletro destinato a sparire. Esso sulle prime è rappresentato da due spicole poste in prossimità del blastoporo, quando i tre foglietti si son già differenziati. Questa forma primitiva dello scheletro io la considero come perfettamente omologa a quella che nello stesso stadio si trova in altre *Ophiureae* (*Ophiopholis aculeata* Fewkes *Ophiothrix versiculor*, Apostolides), e negli Echinoidi (*Echinus miliaris*, *Strongylocentrotus lividus* Selenka). Però, ben presto a queste spicole se ne aggiungono altre, le quali si fondono, formando così da prima un ammasso di piccoli corpuscoli e poi, fondendosi, una piastra areolata che si adagia sul lato dorsale della larva corrispondente al polo anale. Da questa piastra, dipartendosi alcuni stiletti calcarei di varia lunghezza, non mai superanti i $^2/_3$ dell'intera altezza della larva, l'insieme fu prima da Schultze e poi da Fewkes considerato come omologo allo scheletro di un *Pluteus*. A me d'altronde non sembra vera questa voluta omologia stabilita fra due forme larvali molto diverse per le diverse condizioni di sviluppo, essendo in vero molto arduo, con le attuali conoscenze, voler stabilire quale

delle due forme di sviluppo abbia l'altra preceduta, a ciò se ne potessero riferire le diversità delle forme larvali.

I muscoli del peristoma e delle braccia (Musculus interradialis externus e M. interradialis internus) hanno origine dal mesoderma e si formano contemporaneamente ai pezzi calcarei di queste parti. Essi sulle prime sono cellule accumulate senza ordine, ma che poi si dispongono in serie parallela ed allungando il protoplasma si inseriscono sui due pezzi calcarei contigui.

L'apparato digerente è costituito dal peristoma che molto tardi mostra le cinque prominenze ed in cui molto più tardi si formano i pezzi calcarei, quando l'animale, cioè, è prossimo ad uscire dalle borse.

L'esofago vien dato dall'ectoderma e nella larva si contrae per l'introduzione dei globuli nutritivi forniti dall'epitelio della borsa su cui la larva si è situata. Lo stomaco è tondeggiante nella larva e fatto da un solo strato di cellule relativamente basse ed a grosso nucleo, in seguito però esse si allungano e dal protoplasma vien elaborato il succo digestivo che sulle prime è di un color rosso-aranciato. Allo stomaco della larva segue un breve tratto intestinale che si apre all' esterno con l' ano. Entrambe le aperture del tubo digerente, quando la larva è avanzata, trovansi nella faccia ventrale: l'ano però subito si chiude e di esso non resta alcuna traccia quando nella vescicola acquifera si sono accennati i futuri tentacoli. Lo stomaco allora cresce in ampiezza e così si volge verso quel punto opposto all'apertura esofagea per disporsi perpendicolarmente ad essa. In questo momento esso si è situato nel centro del disco e l'asse principale di simmetria passa per il tubo digerente in modo da intersecare normalmente quello che nelle prime fasi dello sviluppo segna una simmetria bilaterale.

Le borse si formano molto tardi quando, cioè, l'embrione è prossimo a liberarsi dal corpo della madre. Esse sono in principio chiaramente rappresentate da invaginazioni poco profonde dell'ectoderma poste ai lati di ciascun interradio e facenti, cioè, continuazione con l'epitelio che riveste ciascun raggio.

Dallo studio generale dello sviluppo mi si rende chiaro quanta parte prende il sistema acquifero nella formazione dell'Echinoderma e quanto sia giusta a tal proposito l' idea espressa da Alessandro Agassiz, contrariamente a quanto Giovanni Müller aveva detto, cioè, che il giovane Echinoderma si sviluppa, modellandosi sulla forma dello stomaco. Nell' *Amphiura squamata*, infatti, lo sviluppo del sistema nervoso si coordina, seguendo quello della vescicola acquifera e lo scheletro calcareo permanente

e tutte le altre parti si adattano alla forma che assume il sistema che da quella vescicola si svolge.

Constatasi la viviparità e l'ermafroditismo dell'*Amphiura squamata*, nessuno fino ad oggi ha studiato la disposizione dell'apparecchio genitale ed il modo di fecondazione. Io per rendermi ragione dell'apparecchio in generale ho praticato dei tagli sia trasversalmente, sia normalmente ad un raggio in modo da comprendere in una sezione due interradii. Questo metodo dei tagli seriali, non ancora impiegato a questo scopo mi ha fatto vedere che i sacchi testicolari, in numero di due, occupano ciascuna porzione radiale del disco e si poggiano, uno per ciascun lato, su due stiletti calcarei, ispessimenti dello scheletro cutaneo del raggio. Essi s' inseriscono in prossimità dell' apertura genitale ed hanno forma allungata e piriforme: comunicano con le borse per un'apertura resa pervia quando i prodotti maturi debbono fuoruscire e sono liberi in uno spazio dipendente dalla cavità generale che si prolunga nei raggi. Questo spazio limitato anteriormente dai pezzi scheletrici del raggio, lateralmente dal tegumento e dai due stiletti calcarei e superiormente libero, io lo chiamo camera testicolare. Questa camera vista in sezione trasversa ha forma triangolare con apice verso l'esterno, dove i due stiletti si uniscono, e base verso il centro; essa è libera e continuantesi con la cavità generale.

I sacchi ovarici sono situati negli spazii interradiali del disco, nel lato opposto dell'apertura genitale su di un ispessimento calcareo marginale. Essi non si presentano mai in numero maggiore di uno per ciascun lato ed ugualmente hanno forma di una pera.

Entrambi i sacchi, testicolari ed ovarici, son rivestiti dal connettivo borsale e dall'epitelio della cavità generale e sono di dimensione minima messi a paragone con quelli delle altre *Ophiureae*. La maturazione avviene come nelle altre specie del gruppo ed i prodotti sessuali sono caratteristici perchè coordinati alla loro funzione. Gli spermatozoi, infatti, hanno coda brevissima e le uova son provviste di una piccola zona di vitello con pochi granuli lecitici.

Le borse pur non allontanandosi dall'ordinaria struttura, presentano delle particolarità degne di nota, perchè anche coordinate al modo di fecondazione e di sviluppo. L'epitelio che riveste queste cavità si prolunga per buon tratto fuori l'apertura genitale ed è munito in tutta la sua estensione di ciglia vibratili, che massime verso l'esterno hanno un movimento molto energico.

Questo epitelio ciliato si modifica passando nelle borse, in quanto che esternamente è fatto da cellule cubiche allungate e ben seriate

in modo da formare una superficie liscia, mentre internamente, divenendo più basso, si accumula di tratto in tratto, formando delle villosità o papille più o meno lunghe. Il protoplasma di queste cellule è abbondante e molto granuloso. Le borse si estendono molto e raggiungono da un lato quasi la periferia del peristoma, dove si legano con fasci mesenterici e dall'altro lato fin quasi la periferia del disco. Queste cavità sono in massima parte disposte dal lato interradiale.

Con tale disposizioni delle parti componenti l'apparecchio genitale la fecondazione avviene quando le uova mature cadono nelle borse dove son trattenute tra le villosità dell'epitelio: nello stesso tempo vi entrano gli spermatozoi fuorusciti dal racco testicolare, i quali sono trasportati nelle borse da una corrente di acqua determinata dai movimenti delle ciglia ed ivi son trattenuti, come ebbi ad assicurarmi, facendo uso dei granuli di carminio.

Avvenuta la fecondazione, ordinariamente sempre in prossimità dell' apertura genitale, le uova prendono posto fra i villi borsali ed a misura che si sviluppano sono avvolti dalla membrana borsale e trasportati verso il fondo, sempre dal lato interradiale.

Circa alla connessione che la larva acquista con la madre in generale fu creduto che essa fosse molto intima. Difatti, dal Krohn, dallo Schultze, dal Metschnikoff, dal Fewkes si rileva che essa viene stabilita mediante un vero cordone od ombelico, che a poco a poco si assottiglia quando l'animale è quasi al completo, per rompersi poi quando deve uscire. Questa connessione inoltre si credeva fosse sempre nel polo posteriore della larva dove è lo scheletro provvisorio. Contrariariamente ai succitati osservatori posso quì riferire che questo supposto ombelico (Nabelschnur) non esiste e che solo la larva è in gran parte aderente alla parete della borsa per mezzo della sua esterna membrana. Nella dissociazione infatti capita quasi sempre di osservare queste larve libere, o solo trattenute per il polo posteriore dove l' epitelio borsale, che per il primo in quel punto si degenera, forma quasi una specie di cemento; mentre nei tagli si vede chiaramente che esse non acquistano rapporto di sorta nè con l' ovario, come fu da Apostolides asserito, nè con altre parti, ma che solo son trattenute in sito dalla parete borsale ripiegata. Quando la larva poi è abbastanza sviluppata qua e là si vede l' epitelio della borsa degenerato, massime nel punto inferiore dove le cellule epiteliali sono completamente scomparse. Un così fatto epitelio dà origine agli elementi nutritivi, i quali si trovano abbondati sia dentro l' esofago, sia nello spazio compreso tra la parete esterna della larva e l' epitelio borsale in parte degenerato. Tutto ciò rende evidente che la larva si nutre a spese dell' epitelio

borsale che si distrugge per produrre quegli elementi, che, come si è detto, penetrano nello stomaco per contrazioni dell' esofago.

Napoli, Stazione Zoologica, Novembre 1891.

Note anatomiche sulle *Aplysiidae*. — Comunicazione di G. Mazzarelli.

(Tornata del 31 decembre 1891)

I. Ganglio ottico

È noto come in un gran numero di Nudibranchi esistono nel cingolo esofageo due piccoli gangli accessori stettamente dipendenti dal corrispondente ganglio cerebrale. Di questi l' uno, anteriore, è generalmente noto col nome di «ganglio olfattivo» ed innerva i rinofori, e l'altro, posteriore, è conosciuto col nome di «ganglio ottico», perchè infatti innerva l'occhio. Ora nei Tectibranchi non è stato mai osservato nè un ganglio ottico nè il così detto ganglio olfattorio, che meglio chiamasi ganglio rinoforiale o tentacolare, e solo il Vayssière nelle sue accurate ricerche anatomiche sulle Bullidee ha descritto col nome di «ganglio tentacolare» un ganglio abbastanza sviluppato, che da un lato è in connessione col corrispondente ganglio cerebrale, e dall'altro innerva l'occhio e lo scudo cefalico, che nelle Bullidee è considerato come l'omologo dei tentacoli degli altri Tectibranchi (1).

Nelle *Aplysiidae*, sia nello sviluppo postlarvale che negl'individui adulti (*Aplysia punctata*, *A. depilans*), il nervo che va ai tentacoli posteriori o rinofori, e il nervo ottico sono perfettamente distinti l'uno dall'altro. Il primo trae origine direttamente dal ganglio cerebrale corrispondente e quindi il così detto «ganglio olfattivo» dei Nudibranchi o ganglio dei tentacoli posteriori non esiste nelle *Aplysiidae*. Esiste invece nelle *Aplysiidae* un piccolo ganglio ottico omologo a quello dei Nudibranchi, da cui trae origine il nervo ottico. Questo ganglio, che è unito al corrispondente ganglio cerebrale mediante

(1) Vayssière. Anat. des Bullidés, in: *Ann. Sc. Nat. Zool. Tome XI (6)*, 1880. Non è però certo che si tratti di un solo ganglio. Vayssière, a quanto pare, non fece sezioni di questo ganglio.

un corto peduncolo, è costituito da piccole cellule ganglionari di grandezza poco diversa l'una dall'altra, e trovasi sul margine laterale anteriore del ganglio cerebrale, e precisamente verso la sua faccia superiore. Questo piccolo ganglio è sfuggito all'attenzione degli Autori che studiarono il sistema nervoso delle Aplisie, tra cui principalmente H. von Jhering e H. de Lacaze Duthiers.

II. Cieco epatico

Due anni or sono in una comunicazione fatta a questa Società il Zuccardi esponeva alcune sue diligenti ricerche sull'apparato digerente delle Aplisie del Golfo di Napoli, fermandosi particolarmente sul meccanismo pel quale in questi Tectibranchi il secreto epatico vien versato nell'intestino (1). Risulta dalle ricerche del Zuccardi che la bile, proveniente da diversi dotti epatici secondari, si accumula in una camera biliare, la quale per un largo orifizio comunica di lato con l'intestino. La bile però non passa per questo orifizio nell'intestino: 1° per il movimento contrario delle ciglia vibratili dell'epitelio che tapezza la camera; 2° perchè, secondo il Zuccardi, due valvole le impedirebbero il passaggio. Invece la bile discende in un diverticolo della camera biliare, chiamato dagli antichi autori « cieco epatico » e dal Zuccardi denominato « grande condotto biliare ».

Il cieco epatico è da una plica diviso in due docce, di cui l'una in comunicazione con la camera biliare, l'altra con la cavità intestinale, un pò al di sotto dell'orifizio della camera biliare. Entrata per la doccia in comunicazione con la camera biliare, la bile scorre lungo la plica mediana del cieco epatico, e quando questa verso il fondo del cieco si riduce grandemente e scompare, essa passa nell'altra doccia, la risale e si versa nella cavità intestinale. Queste osservazioni del Zuccardi, di cui ho potuto verificare l'esattezza, se mostrano chiaramente il meccanismo pel quale la bile arriva nell'intestino, non spiegano però la ragione nè della presenza di un orifizio tra la camera biliare e la cavità intestinale, nè del più lungo cammino percorso dalla bile per versarsi nella cavità intestinale medesima. Avendo fatto delle sezioni in serie di giovani individui di *A. punctata* ho potuto constatare che il cibo, allorchè dal 3° stomaco passa nell'intestino, mediante l'orifizio che mette in comunicazione la cavità intestinale con la camera biliare, penetra nella camera biliare, e da questa discende nella doccia del cieco epatico in comunicazione con esso, e, seguendo esattamente il cammino della

---

(1) *Boll. Soc. Nat. in Napoli, Vol. IV, 1890.*

bile, sopra descritto, passa nell' altra doccia, e ritorna nell' intestino. Si scorge assai bene nei tagli che il cibo, che trovasi nell' intestino prima dello sbocco del cieco epatico, non ha subito nessuna azione essenzialmente modificatrice, tanto che la struttura dei frammenti di *Ulva lactuca*, che trovansi in esso, si riconosce mirabilmente, mentre quello che trovasi a un livello inferiore di tale sbocco è per la massima parte straordinariamente modificato, tanto da non esser riconoscibile nei suoi elementi. Esso presentasi sotto forma di una massa più o meno filamentosa di color giallo-verdastro. Intanto se si osserva il contenuto della camera biliare scorgonsi un gran numero di frammenti di cibo sparsi qua e là, identici a quelli che si trovano nella cavità intestinale prima dello sbocco del cieco epatico, e se si osserva poi il contenuto del cieco epatico, massime nella doccia in comunicazione con la cavità intestinale, scorgesi ordinariamente una sola massa di cibo filamentosa e giallo-verdastra simile a quella che trovasi nella cavità intestinale dopo lo sbocco del cieco epatico. Inoltre in alcune sezioni scorgesi benissimo una simile massa di cibo, allungata in modo, da trovarsi in parte nella cavità del cieco epatico e in parte in quella dell' intestino.

Cosicchè dunque risulta da queste osservazioni, che: 1° il cibo dalla cavità intestinale passa nella camera biliare, da questa nel cieco epatico e quindi ritorna nella cavità intestinale; 2° nel cieco epatico il cibo subisce una profonda modificazione.

Evidentemente il graduale passaggio del cibo pel cieco epatico, dove trovasi immerso nella bile, che ivi si accumula, deve facilitare grandemente i processi digestivi, e quindi il cieco epatico ha un ufficio importante nel meccanismo della digestione.

III. Comunicazione reno-auricolare

H. Milne-Edwards nelle sue ricerche sulla circolazione del sangue nei Molluschi notò che nelle Aplisie una porzione del sangue dalla « glandola della porpora » passa direttamente nel condotto branchio-cardiaco (1). Ora dal momento che è noto per le ricerche del Cunningham (2) che ciò che nelle Aplisie ritenevasi come « glandola della porpora » non è altro che il rene, è chiaro che il Milne-Edwards ammise implicitamente una comunicazione tra il rene e il condotto branchio-cardiaco. Però il Cunningham nelle sue recenti ricerche sopra ricordate non prese affatto in esame questo interessante rapporto, e il Saint-Loup in una sua recente e brevissima

---

(1) Milne-Edwards H. in: *Ann. Sc. Nat. Zool. Tome VIII (3), 1847.*
(2) Cunningham. in: *Mitth. Zool. Stat. Neap. Bd. IV*

nota (1) non ha fatto altro che ripetere presso a poco quanto aveva già detto il Milne-Edwards.

Come ha rilevato il Cummingham il rene delle Aplisie è fatto sullo stesso tipo di quello dei Prosobranchi. Esso presenta una serie di lamelle rivestite di cellule renali che sporgono nella cavità del rene, mentre tra una lamella e l'altra circola il sangue proveniente in parte dalle lacune intermuscolari del piede, e dal grande seno venoso addominale. Nel punto in cui il condotto branchio-cardiaco o condotto efferente della branchia sbocca nell' orecchietta le pareti del rene si aprono, e gli spazi sanguigni intralamellari sboccano in quel punto liberamente.

Esiste quindi nelle *Aplysiidae* una comunicazione reno-auricolare, che ha una duplice importanza, fisiologica e morfologica.

a) fisiologica, perchè in tal modo tutto il sangue venoso che si raccoglie nelle lacune intermuscolari del piede e nel grande seno venoso addominale per giungere al cuore non attraversa tutto la branchia, ma in parte attraversa la branchia, in parte il rene, come aveva supposto il Milne-Edwards.

b) morfologica perchè una tale comunicazione ricorda perfettamente una disposizione quasi identica che trovasi in alcuni Prosobranchi (ad es. *Vermetus*) come l'ha descritta recentemente R. Perrier (2). In questi Prosobranchi manca ogni traccia di glandola nefridica e di glandola ematica, che secondo il Perrier rappresenterebbero nei Prosobanchi Monotocardi il rene sinistro dei Prosobranchi Diotocardi, e allora il rapporto che il rene sinistro conserva costantemente con l' orecchietta, con la scomparsa di questo rene, resta al rene destro. Cosicchè il punto dove ora trovasi la comunicazione reno-auriculare corrisponderebbe in parte al punto dove trovavasi prima il rene sinistro. Una tale teoria potrebbe applicarsi anche alle *Aplysiidae* (3).

La comunicazione reno-pericardiaca, che già fu descritta dal Cunninghan, è nelle Aplisie evidentissima. Il lungo condotto reno-pericardico è tapezzato da un epitelio di cui ciascuna cellula porta un solo e lunghissimo flagello , fatto non menzionato dal Cunninghan, il quale anzi non potè assicurarsi se questo condotto fosse o no vibratile.

Napoli, Stazione Zoologica, Decembre 1891.

---

(1) Saint-Loup. in: *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, Tome CVII. pag. 1011, 1888.*

(2) Perrier R. in: *Annales Sc. Nat. Zool. Tome VIII (7), 1889.*

(3) Una simile disposizione trovasi anche nell' *Umbrella* dove fu descritta da G. Moquin-Tandon, in: *Ann. Sc. Nat. Tome XIV (5), 1870.*

Sull'epidermide dei fiori di Ortensia.—Comunicazione di M. Geremicca, (Tav. IX).

(Tornata del 31 decembre 1891)

La presente Nota potrebbe essere un primo contributo ad uno studio, avente per iscopo il rintracciare le modificazioni che subisce l'epidermide, passando dall'uno agli altri organi fiorali delle diverse famiglie di piante.

L'Ortensia (*Hydrangea Hortensia* DC.) pianta ornamentale molto nota, appartenente alla famiglia delle *Sassifragacee*, tribù delle *Idrangee*, come è risaputo, ha infiorescenze cimose ombrelliformi, costituite da fiori dimorfi. Di questi i più numerosi sono sterili, per aborto del gineceo, ed hanno il calice dialisepalo, formato da 4 o 5 grandi sepali petaloidei, la corolla piccola, dialipetala, sempre chiusa, di 4 o 5 petali, 8 a 10 stami normalmente sviluppati, con antere ben provviste di polline. Di tratto in tratto poi, in mezzo a questi fiori sterili, e propriamente nelle numerose biforcazioni dell'infiorescenza, vi sono altri fiori più piccoli, completi, aperti, con calice di 4 o 5 piccolissimi sepali petaloidi a mo' di denti, 4 o 5 petali a cucchiaio, grandi quanto quelli dei fiori sterili, 8 a 10 stami ed ovario infero con 3 stili.

L'epidermide si va modificando su queste diverse parti, presentando qualche carattere che non mi sembra del tutto inutile far rilevare.

Ed incominciamo da quella dei peduncoli fiorali.

1. Peduncoli fiorali

Le cellule dell'epidermide, disposte sempre in uno strato solo, tanto nei peduncoli dei fiori sterili, quanto di quelli fertili, sono molto disuguali per forma e per grandezza, ma non perdono quasi mai la figura d'insieme poligonale e per lo più esagonale, (fig. 1) e mostransi allungate nella direzione dell'asse longitudinale del peduncolo. Esse sono alquanto prominenti dal piano dell'epidermide (fig. 2) e la cuticola presenta numerose e sottili increspature longitudinali, interrotte, diversamente rilevate. I quali caratteri sono già un accenno di quelli che presentano le cellule dell'epidermide dei sepali e dei petali.

In quanto al contenuto, è da sapere che esse hanno un nucleo rotondo, molto appariscente, accompagnato da un gran numero di piccoli leuciti, e, quasi tutte, presentano inoltre cristallini ottae-

drici regolari di diversa grandezza. I cristallini, di cui se ne trovano qualche volta fino a 4 nella stessa cellula, si potrebbero dividere in 4 grandezze e di essi i più piccoli riescono appena visibili adoperando *obb. F. oc. 3, Zeiss.* Quando sono in più in una medesima cellula si presentano della stessa grandezza; la qual cosa potrebbe indurre a credere essersi formati contemporaneamente.

Gli stomi sono rarissimi e della stessa forma che sull'epidermide delle foglie; ma bisogna lungamente ricercarli, per avere la probabilità d'incontrarne qualcuno.

Se manca quasi assolutamente di stomi, l'epidermide dei peduncoli fiorali è sparsa invece di peli unicellulari, semplici, cilindrico-conici, a sezione trasversale quasi cilindrica, la cui cuticola è tutta disseminata di sporgenze piccole, o anche piccolissime, alcune quasi coniche, altre piuttosto bernoccolute (fig. 3). Alla punta del pelo la cuticola forma un notevolissimo ispessimento stratificato, e a seconda dello sviluppo e della disposizione di questo ispessimento, la forma della punta dei peli varia moltissimo (fig. 4). La base poi è più o meno circolare, o anche poligonale, ed intorno ad essa le cellule dell' epidermide presentano una certa disposizione radiale (fig. 3, *b*). Il contenuto dei peli è abbondantemente sparso di granulazioni: spesso vi si trova il nucleo e qualche cristallino.

2. Sepali petaloidei dei fiori sterili

a) *Epidermide della pagina superiore.* — Le cellule sono irregolari ed a contorno largamente sinuoso (fig. 5); le sinuosità del contorno però in alcune regioni si vanno gradatamente spianando fino a sparire del tutto, e le cellule diventano irregolarmente poligonali, per lo più con 5 o 6 lati, ed a contorno rettilineo; e propriamente ciò avviene in corrispondenza delle nervature. Ad ogni modo, le cellule di quest'epidermide assomigliano pel solo contorno a quelle dell' epidermide della pagina superiore delle foglie della stessa pianta.

Ma il fatto più notevole, quantunque piuttosto comune nei petali, si è che le cellule si sollevano sul piano dell' epidermide a mo' di papille coniche abbastanza regolari (fig. 6) con l'apice più o meno arrotondato. Essendo queste papille caratteristiche dei petali di molti fiori, vedesi nel caso presente come la petalizzazione dei sepali raggiunga anche i particolari istologici che non entrano nei caratteri anatomici fondamentali.

La superficie delle papille è percorsa da rilievi cuticolari a mo' d'increspature sottili e radiali, le quali, non perfettamente rettili-

nee, vanno dalla base della papilla fin presso all'apice, ma senza raggiungerlo (fig. 5, *a*).

In quanto al contenuto di queste cellule epidermali, è presto detto che esse hanno un succo cellulare incoloro, un protoplasma parietale, un nucleo rotondo piuttosto grande e cristallini ottaedrici di diversa grandezza, come quelli dell'epidermide del peduncolo.

Gli stomi, come nel peduncolo stesso, sono rarissimi, e bisogna fare lunghe esplorazioni per trovarne qualcuno; nè hanno particolarità di sorta.

b) *Epidermide della pagina inferiore.*—È formata da cellule irregolarmente circolari, o del tutto irregolari, a contorno ondulato. Sulle nervature però esse si allungano nel senso in cui queste decorrono e presentano la stessa forma di quelle che corrispondono alle nervature sulla pagina superiore, cioè poligonali ed a contorno rettilineo. Mancano le papille, e le cellule si sollevano pochissimo sul piano dell'epidermide (fig. 7), a differenza di quanto osservasi sulla pagina superiore. Inoltre le increspature cuticolari non sono raggiate, ma decorrono più o meno parallele al contorno delle cellule stesse (fig. 8) e sono interrotte, come quelle dell'epidermide del peduncolo.

Il contenuto di queste cellule è anch'esso incoloro. Il protoplasma parietale è piuttosto spesso; il nucleo è grande e rotondo, con numerosi cariosomi e qualche volta con nucleolo. Vi sono inoltre numerosi plastidi, insieme a qualche cristallino ottaedrico.

Gli stomi, che, a differenza dell'epidermide superiore, non sono rari, presentano qualche carattere degno di nota. La loro forma è abbastanza variabile (fig. 9), e talvolta delle due cellule peristomatiche una, invece di essere, come per solito, reniforme, è triloba, col lobo medio rivolto all'esterno (fig. 9, *d*) e con increspature cuticolari come quelle delle cellule epidermali circostanti; vuol dire cioè che presenta forma e struttura non dissimili da quelle di una comune cellula epidermica; e perciò l'apparato esterno, tanto caratteristico, delle cellule marginali dello stoma può dirsi costituito per metà. Facciamo notare altresì che le increspature cuticolari delle cellule che circondano gli stomi sono quasi sempre perpendicolari al margine di questi, in modo che lo stoma si presenta, mi si passi il paragone, come un bottone nel centro di una bugna increspata di una tapezzeria.

Le cellule peristomatiche contengono sempre cloroleuciti, una quindicina in media per ogni stoma. Essi sono rotondi, accumulati verso gli estremi, dove si trovano i più grandi, e mancano quasi del tutto verso il mezzo delle cellule. Insieme però ai cloroleuciti si tro-

vano anche dei cromoleuciti, o qualche leucito incolore, ma sempre più piccoli dei cloroleuciti.

Di tratto in tratto l'epidermide è provvista di qualche raro pelo della stessa forma di quelli del peduncolo, ma meno bernoccoluti, ed intorno al suo punto d'inserzione le cellule epidermali si dispongono radialmente (fig. 10).

3. Petali dei fiori sterili

a) *Epidermide della pagina superiore.*— Le cellule sono irregolari, largamente ondulate o lobate; però in corrispondenza delle nervature, come avviene pei sepali, si allungano, diventano irregolarmente quadrangolari, ma conservano il contorno ondulato (fig. 11). Le increspature della cuticola sono interrotte e longitudinali.

Gli stomi sono rarissimi, come per la pagina superiore dei sepali.

Come scorgesi, il fatto più notevole si è che mancano le papille epidermali. E perciò potrebbesi dire che come si è arrestato lo sviluppo di questi veri petali (bisogna ricordare che sono piccolissimi e che la corolla resta sempre chiusa), così mancano anche i caratteri delle appendici epidermali.

b) *Epidermide della pagina inferiore.*— Questa invece conserva in maggior numero i caratteri dei petali. Le sue cellule sono della solita forma irregolare, a contorno sinuoso, con increspature cuticolari interrotte e più o meno parallele al contorno; e, come di consueto, in corrispondenza delle nervature, sono allungate ed a contorno quasi rettilineo.

Gli stomi sono piuttosto numerosi, sparsi senza ordine, e talvolta così vicini da toccarsi per i margini. La loro forma è abbastanza variabile, ellissoidale, allungata o quasi rotonda (fig. 12); le loro cellule peristomatiche, col solito contenuto, sono in parte percorse dalle increspature della cuticola delle cellule circostanti.

E finalmente, come nella pagina inferiore dei sepali petaloidi, trovasi qualche raro pelo, contenente talvolta cristallini ottaedrici molto piccoli.

4. Sepali dei fiori fertili

In questi sepali piccolissimi l'epidermide della pagina superiore non presenta caratteri diversi da quella dei petali dei fiori sterili. Le cellule dell'epidermide della pagina inferiore sono anch'esse irregolarmente poligonali, con pochi stomi, di cui alcuni perfettamente circolari (fig. 13) e qualche raro pelo della solita forma.

5. Petali dei fiori fertili

a) *Epidermide della pagina superiore.*—Rassomiglia a quella dei sepali petaloidi dei fiori sterili, ma le papille sono molto più depresse e talvolta appena apprezzabili.

Mancano gli stomi ed i peli.

b) *Epidermide della pagina inferiore.*—Le cellule sono piuttosto allungate, a contorno largamente ondulato. La cuticola è del tutto increspata, a linee ondulate, irregolarmente sinuose, disposte nel senso della lunghezza delle cellule e spesso interrotte. In corrispondenza delle nervature le cellule sono ancora più allungate e la cuticola è meno increspata.

Gli stomi, non numerosi, sono piuttosto allungati. — Mancano i peli.

6. Stami

a) *Antere.* — L'epidermide o esotecio delle antere è fatta da cellule irregolari, a contorno largamente ondulato, con pliche cuticolari come nell'epidermide inferiore dei petali, ma più leggiere; esse cellule sono inoltre leggermente sollevate sulla superficie dell'organo, ma senza raggiungere le dimensioni di papille, e poggiano come sopra ad un colonnato (fig. 14) fatto dalle bande d'ispessimento delle cellule del mesotecio sottostante, le così dette, e molto malamente, cellule fibrose; gli estremi delle quali bande d'ispessimento hanno quasi la forma di capitelli (fig. 15).

In queste cellule epidermali dell'antera, oltre al protoplasma parietale ed al nucleo, vi sono molti cromoleuciti blu di varia grandezza, alcuni dei quali estremamente piccoli.

Gli stomi sono molto rari e della solita forma.

b) *Filamenti.* — Le cellule epidermali sui filamenti staminali sono quasi rettangolari, a contorno sinuoso, con leggiere pliche cuticolari alquanto ondulate e longitudinali. Esse inoltre sono alquanto sollevate sul livello dell'epidermide. Non ho trovato stomi, nè peli.

7. Carpelli

Stili. — Essendo l'ovario infero, i soli stili hanno superficie libera. L'epidermide stilare (fig 16) è quasi identica a quella dei filamenti staminali, imperocchè le cellule sono quasi rettangolari, ma le sinuosità del contorno sono molto più piccole che in quelle.

Parimenti le increspature della cuticola sono strettamente ondulate e longitudinali. Non ho trovato stomi, nè peli.

Napoli, Decembre 1891.

Spiegazione della Tav. IX.

Fig. 1 — Epidermide del peduncolo vista di prospetto.
» 2 — La stessa in sezione longitudinale.
» 3 — *a, b*, forme più comuni di peli del peduncolo.
» 4 — *a, b, c, d*, diverse forme che presenta la punta dei peli.
» 5 — Cellule a papilla dell'epidermide superiore dei sepali petaloidi nei fiori sterili.
» 6 — Le stesse viste di profilo.
» 7 — Epidermide inferiore dei sepali petoloidi dei fiori sterili.
» 8 — La stessa vista di prospetto.
» 9 — Stomi della stessa epidermide.
» 10 — Inserzione di un pelo sull'epidermide inferiore dei sepali petalodi.
» 11 — Epidermide superiore dei petali dei f. sterili.
» 12 — Stomi dell'epidermide inferiore dei petali nei f. sterili.
» 13 — Stoma dell'epidermide inferiore dei sepali nei f. fertili.
» 14 — Epidermide delle antere con le cellule del mesotecio.
» 15 — Estremità delle bande d'ispessimento delle cellule del mesotecio.
» 16 — Epidermide degli stili.

PROCESSI VERBALI

DELLE TORNATE

dal 14 Decembre 1890 al 31 Decembre 1891

Tornata del 14 Decembre 1890

Presidenza del Sig. F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Russo A., Viglino T., Cabella A. G., Raffaele F., Milone U., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1,30 p. m.

Il Segretario legge due lavori del socio Vanni G. 1) " *Sulla determinazione della costante di una bussola delle tangenti* ,, 2) *Sulla misura voltametrica delle correnti elettriche* ,, e ne chiede, a nome dell'Autore, la pubblicazione.

La seduta è levata alle ore 2,30 p. m.

Assemblea generale del 21 Decembre 1890

Presidenza del Sig. F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Forte O., Vetere V., La Guardia P., Damascelli D., Tagliani G., Denozza M., Germano E., Franco P., Capobianco F., Galdieri A. M., Jatta M., Milone U., Persio G., Cutolo A., Bassani F., Venditti F., Russo A., Cannone G., De Rosa F., Savastano L., Cabella A. G., Mazzarelli G., Viglino T., Raffaele F., Lo Bianco S., Amato C., Geremicca M., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1,30 p. m.

Si approva il processo verbale della tornata ordinaria del 14 decembre 1891.

Constatato il numere legale dei Socii, il Presidente nomina a scrutatori per la elezione delle cariche i Socii: Jatta M. presidente, Capobianco F. e Russo A. scrutatori. Procedutosi alla votazione risultano eletti:

A Presidente: Agostino Oglialoro

A Consiglieri: Sergio Pansini
Luigi Savastano
Edoardo Germano

Si passa quindi alla votazione per i revisori dei conti 1889: risultano eletti: Lo Bianco Salvatore e Forte Oreste.

La seduta è levata alle ore 4 p. m.

Assemblea generale del 25 Gennaio 1891

Presidenza del Sig. Ag. Oglialoro

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: La Guardia P., Lo Bianco S., Forte O., Cabella A. G., Amato C., Oglialoro A., Jatta G., Geremicca M., Jatta M., Bassani F., Milone U., Russo A., Cutolo A., Viglino T., Tagliani G., Cano G., Mazzarelli G., Raffaele F., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1,25 p. m.

Si approva il processo verbale dell'Assemblea generale del 21 decembre 1890. Il Segretario dà lettura della relazione annuale sul-

l'andamento scientifico ed economico della Società durante l'anno 1890, e presenta a nome del Consiglio direttivo il bilancio consuntivo dell'anno 1890.

Udita la relazione de' revisori di conti, resta approvato il bilancio consuntivo dell'anno 1890 ad unanimità de'votanti, essendosi astenuto il Consiglio direttivo.

Il Segretario presenta il bilancio presuntivo per l'esercizio 1891, che è approvato.

Sono ammessi socii ordinarii residenti i Signori Carlo Patroni, Filippo Coppa, Edoardo Flores.

L'Assemblea prende atto delle dimissioni del socio ordinario residente F. M. Fanales, e vota la radiazione per mora de' socii non residenti Alfonso Cappelli e Giovanni Motti.

Il Presidente annunzia che il socio Josè Rioja dietro sua domanda è passato socio non residente.

L'Assemblea ad unanimità delega il socio P. Franco a rappresentare la Società nella festa giubilare del professore Arcangelo Scacchi il giorno 8 febbraio.

La seduta è levata alle ore 2,30 p. m.

Tornata del 1.° Febbraio 1891

Presidenza dal Sig. G. Jatta

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Patroni C., Flores E., Tagliani G., Viglino T., Savastano L., Cutolo A., Forte O., Cano G., Mazzarelli G., Russo A., Cabella A. G., Jatta M,, Jatta G , Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alla ore 1,30 p. m.

Si apppova il processo verbale dell' Assemblea generale del 25 gennaio. Il socio Cano legge un lavoro dal titolo: "*Sviluppo postembrionale della Gebia, Axius, Callianassa, Calliaxis-Morfologia dei Talassinidi* " e ne chiede la pubblicazione.

Sono ammessi socii ordinarii residenti i signori: Nino Scarpitti, Ernesto Castellaneta, Alessandro de Juliis.

L'Assemblea approva il calendario sociale per le tornate ordinarie del 1891.

La seduta è levata alle ore 2,15 p. m.

Tornata del 22 Febbraio 1891

Presidenza del Sig. Fr. Sav. Monticelli

Segretario: G. Tagliani

Socii presenti: Cabella A. G., Russo A., Forte O., Tagliani G., Flores E., Geremicca M., Patroni C., Mazzarelli G., Balsamo F., Scarpitti N., Micoli G., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1,20 p. m.

Il processo verbale della tornata precedente non può essere approvato per mancanza di numero legale di socii.

Il socio Balsamo legge una nota preliminare dal titolo: " *Sull'assorbimento delle radiazioni nelle piante* „ e ne chiede la pubblicazione. Promette di presentare quanto prima la memoria completa accompagnata da tavole.

Il socio Mazzarelli legge una nota " *Intorno alle specie di Pleurobranchus del Golfo di Napoli* „ e ne chiede la pubblicazione.

La seduta è levata alle ore 2,25 p. m.

Tornata del 2 Marzo 1891

Presidenza del Sig. G. Jatta

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Balsamo F., Scarpitti N., Viglino T., Tagliani G., Russo A., Jatta G., Jatta M., Savastano L., De Rosa F., Germano E., Mazzarelli G., Cano G., Cabella A. G., Persio G., Patroni C., Raffaele F., Milone U., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1,20 p. m.

Sono approvati i processi verbali delle tornate 1 e 22 febbraio.

Il Segretario legge una nota del socio Mingazzini dal titolo: " *Sulla rigenerazione nei Tunicati* „ e ne chiede, a nome dell'autore, la pubblicazione.

È ammesso socio ordinario residente il signor Ugo Scarpitti.

Il Presidente annunzia le dimissioni del Presidente Ag. Oglialoro: l'Assemblea delibera di non accettarle, ed incarica il Segretario di comunicare il suo voto al Presidente.

La seduta è levata alle ore 2,50 p. m.

Tornata del 22 Marzo 1891

Presidenza del Sig. G. Jatta

Segretario: G. Tagliani

Socii presenti: Jatta G., Viglino T., Germano E., Russo A., Cutolo A., Scarpitti N., De Rosa F., Damascelli D., Capobianco F., Jatta M., Tagliani G., Milone U., Pansini S., Mazzarelli G., Geremicca M., Savastano L.

La seduta è aperta alle ore 1,25 p. m.

Si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il socio Germano legge un lavoro dal titolo: " *Istologia e cangiamenti del testicolo dalla nascita alla maturità* " e ne chiede la pubblicazione.

Avendo il Presidente Ag. Oglialoro insistito nelle date dimissioni l'Assemblea le accetta. In seguito di che il Presidente annunzia che nella prossima tornata si procederà alla elezione del nuovo presidente.

La seduta è levata alle ore 2,15 p. m.

Tornata del 12 Aprile 1891

Presidenza del Sig. G. Jatta

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Capobianco F., Flores E., Patroni C., Russo A., Geremicca M., Galdieri A., M., Cano G., Lo Bianco S., Milone U., Jatta G., Jatta M., Germano E., Tagliani G., Mazzarelli G., Viglino T., Raffaele F., Cutolo A., Venditti F., Vetere V., La Guardia P., Castellaneta E., Damascelli D., Balsamo F., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1,15 p. m.

Si approva il processo verbale della tornata precedente.

È ammesso socio ordinario residente il sig. Raffaele Di Milia.

Il Presidente annunzia che con la seconda tornata di aprile sarà chiusa la ricezione dei lavori per il primo fascicolo del Bollettino dell'anno 1891.

Il Presidente, constatato il numero legale dei socii, nomina scrutatori per la elezione del Presidente i socii: Balsamo F. presidente, Lo Bianco S. e Cutolo A. scrutatori. Proceduto si alla votazione risulta eletto Presidente il socio Luigi Savastano.

La seduta è levata alle ore 2,40 p. m.

Tornata del 26 Aprile 1891

Presidenza del Sig. L. Savastano

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Russo A., La Guardia P., Di Milia R., Scarpitti N., Forte O., Vetere V., Savastano L., Flores E., Tagliani G., Mazzarelli G., Patroni C., Cabella G., Pansini S., Cano G., Balsamo F., Geremicca M., Raffaele F., Germano E., Jatta G., Jatta M., Milone U., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1,35 p. m.

Si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il socio Vetere legge una nota dal titolo: " *Sopra alcuni sali dell'acido fenolglicolico e dell'acido paraossicinnamico* " e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Monticelli legge un lavoro dal titolo: " *Di alcuni organi di tatto nei Tristomidi: Contributo allo studio dei Trematodi monogenetici, Parte I* " e ne chiede la pubblicazione.

Si svolge l'interrogazione del socio Cabella A. G. sulla interpretazione data o da dare all'art. XVIII dello Statuto.

Il Presidente annunzia che il socio Bucci dietro sua domanda è passato socio non residente.

La seduta è levata alle ore 3,30 p. m.

Tornata del 10 Maggio 1891

Presidenza del Sig. L. Savastano

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Milone U., Castellaneta E., Di Milia R., Savastano L., Vetere V., Forte O., Patroni C., La Guardia P., Damascelli D., Flores E., Cutolo A., Persio G., Viglino T., Mazzarelli G., Germano E., Cabella A. G., Amato C., Tagliani G., Jatta M., Jatta G., Raffaele F., Denozza M., Pansini S., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1,35 p. m.

Si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il Segretario legge una nota del socio Vanni dal titolo: " *Sopra una generalizzazione del principio del Ponte di Wheatstone* " e ne chiede, a nome dell'autore, la pubblicazione.

Il Presidente, constatato il numero legale dei socii, nomina scrutatori per la elezione di un consigliere, in sostituzione del socio Savastano eletto presidente, i socii: Cabella A. presidente, Raffaele F. e Damascelli D. scrutatori. Proceduto si alla votazione risulta eletto il socio O. Forte.

In seguito a discussione sulla possibilità che i socii assenti votino per scheda suggellata nelle elezioni delle cariche l' Assemblea delibera con votazione negativamente.

La seduta è levata alle ore 4,20 p. m.

Tornata del 14 Giugno 1891

Presidenza del Sig. L. Savastano

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Mazzarelli G., Vetere V., Cabella G., Cutolo A., La Guardia P., Savastano L., Milone U., Flores E., Viglino T., Russo A., Pansini S., De Rosa F., Jatta M., Jatta G., Tagliani G., Geremicca M., Bucci P., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1,30 p. m.

Il processo verbale della tornata precedente non può essere ap-

provato per mancanza di numero legale di socii. Per la medesima ragione non si può espletare l'ordine del giorno.

La seduta è levata alle ore 2,25 p. m.

Tornata del 28 Giugno 1891

Presidenza del Sig. L. Savastano

Segretario: Fr Sav. Monticelli

Socii presenti: Savastano L., Raffaele F., Russo A., Jatta G., Geremicca M., Tagliani G., Cano G., Scarpitti N., Monticelli Fr. Sav., Scarpitti U., Flores E., Milone U., Pansini S., Jatta M., Castellaneta E., Cutolo A., Germano E., Mazzarelli G., De Rosa F.

La seduta è aperta alle ore 1,35 p. m.

Sono approvati i processi verbali delle tornate 10 maggio e 14 giugno.

Il socio Cano legge un lavoro dal titolo: " *Sviluppo postembrionale dello Stenopus spinosus* " e ne chiede la pubblicazione.

Il Presidente comunica le dimissioni da Consigliere del socio Forte, e l'Assemblea ne vota ad unanimità la non accettazione.

È ammesso socio ordinario residente il signor Giuseppe Vito.

L'Assemblea prende atto delle dimissioni presentate dal socio ordinario residente P. Delli Ponti.

La seduta è levata alle ore 2,30 p. m.

Tornata del 26 Luglio 1891

Presidenza del Sig. G. Jatta

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Di Milia R., Forte O., Geremicca M., Milone U., Patroni C., Lo Bianco S., Mazzarelli G., De Rosa F., Viglino T., Jatta G., Cutolo A., Tagliani G., Raffaele F., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1,30 p. m.

Si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il socio Mazzarelli legge una nota del socio Russo, assente da da Napoli, dal titolo: " *Sulle prime fasi dello sviluppo della Amphiura squamata* " e ne chiede, a nome dell'autore, la pubblicazione.

Il socio Mazzarelli legge una nota dal titolo: " *Sullo sviluppo postlarvale della conchiglia nei Tectibranchi* " e ne chiede la pubblicazione.

Sono ammessi socii ordinarii residenti i signori: Vincenzo Diamare ed Abele Di Blasio.

Il socio Forte, che aveva insistito nelle date dimissioni dietro dichiarazioni del Presidente, le ritira.

La seduta è levata alle ore 2,30 p. m.

Tornata del 24 Novembre 1891

Presidenza del Sig. L. SAVASTANO

Segretario: FR. SAV. MONTICELLI

Socii presenti: Diamare V., Scarpitti U., Forte O., Flores E., Tagliani G., Savastano L., Cabella A. G., De Rosa F., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1,35 p. m.

Il processo verbale della tornata precedente non può essere approvato per mancanza di numero legale di Socii.

Il socio Monticelli legge: 1) una nota riassuntiva "*Sulla spermatogenesi nei Trematodi* ", 2) una comunicazione dal titolo " *Notizie su di alcune specie di Taenia* " e ne chiede la pubblicazione.

La seduta è levata alle ore 2,20 p. m.

Tornata del 13 Decembre 1891

Presidenza del Sig. L. SAVASTANO

Segretario: FR. SAV. MONTICELLI

Socii presenti: Savastano L., Balsamo F., Patroni C., Russo A., Flores E., Milone U., Diamare V., De Rosa F., Mazzarelli G., Tagliani G., Geremicca M., Jatta M., Raffaele F., Persio G., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1,35 p. m.

Si approva il processo verbale del 26 luglio: quello della tornata precedente non può essere approvato per mancanza di numero legale di Socii.

Il socio Balsamo legge una nota " *Sulla visibilità delle strie nelle Diatomee in rapporto ai sistemi ottici ed ai mezzi di inclusione* „ e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Russo legge una nota riassuntiva " *Sull'apparato riproduttore e sulla embriologia dell'Amphiura squamata* „ e ne chiede la pubblicazione.

Si stabilisce di tener tornata ordinaria ed Assemblea generale di fine d'anno, a norma dell' articolo XVI dello Statuto, il giorno 31 decembre.

La seduta è levata alle ore 2,50 p. m.

Tornata del 31 Decembre 1891

Presidenza del Sig. L. Savastano

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Viglino T., Geremicca M., De Rosa F., Flores E., Patroni C., Diamare V., Jatta M., Mazzarelli G., Savastano L., Tagliani G., Russo A., Lo Bianco S., Raffaele F.. Milone U., Monticelli Fr. Sav., Cabella A. G., Forte O., Persio G., Amato C., Cutolo A.

La seduta è aperta alle ore 1,45 p. m.

Si approvano i processi verbali delle tornate 22 novembre e 13 decembre.

Il socio Mazzarelli legge una comunicazione dal titolo " *Note anatomiche sulle Aplysiidae* „ e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Geremicca legge una comunicazione " *Sull' epidermide dei fiori di Ortensia* „ e ne chiede la pubblicazione.

È ammesso Socio ordinario residente il Signor Raffaele Piccoli.

Il Presidente annunzia che con questa tornata è chiusa la ricezione dei lavori per il secondo fascicolo del Bollettino.

Il presente processo verbale è approvato seduta stante.

La seduta è levata alle ore 2,30 p. m.

Assemblea generale del 31 Decembre 1891

Presidenza del Sig. L. Savastano

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Viglino T., Geremicca M., De Rosa F., Flores E., Patroni C., Diamare V., Jatta M.. Mazzarelli G., Savastano L., Tagliani G., Russo A., Lo Bianco S., Raffaele F., Milone U., Monticelli Fr. Sav., Cabella A. G., Forte O., Persio G., Amato C., Cutolo A.

La seduta è aperta alle ore 2,40 p. m.

Il Presidente, constatato il numero legale dei Socii, nomina scrutatori per la elezione delle cariche i socii: F. De Rosa presidente, e F. Raffaele e T. Viglino scrutatori.

Procedutosi alla votazione risultano eletti:

a Vice presidente: Milone Ugo
a Segretario: Tagliani Giulio
a Consigliere: Jatta Mauro
a Revisori dei conti: Amato Carlo e Geremicca Michele

L' Assemblea è sciolta alle ore 4,15 p. m.

ELENCO DEI SOCI

Socii ordinari residenti

Amato Carlo
Balsamo Francesco
Bassani Francesco
Cabella A. Giuseppe
Cannone Galileo
Cano Gavino
Capobianco Francesco
Castellaneta Ernesto
Coppa Filippo
Cutolo Alessandro
Damascelli Domenico
De Falco Giulio
De Juliis Alessandro
Denozza Michele
De Rosa Francesco
Diamare Vincenzo
Di Blasio Abele
Di Milia Raffaele
Fazio Francesco
Flores Eduardo
Forte Oreste
Franco Pasquale
Galdieri M. Agostino
Geremicca Michele
Germano Eduardo
Jatta Giuseppe
Jatta Mauro
La Guardia Pietro
Lo Bianco Salvatore
Mazzarelli Giuseppe
Miccoli Giuseppe
Miele Sebastiano
Milone Ugo
Monticelli Fr. Sav.
Mottareale Giovanni
Nicotera Luigi
Oglialoro Agostino
Pansini Sergio
Patroni Carlo
Persio Gennaro
Piutti Arnaldo
Praus-Franceschini Carlo
Raffaele Federico
Russo Achille
Savastano Luigi
Salvati Vincenzo
Scacchi Eugenio
Scarpitti Nino
Scarpitti Ugo
Tagliani Giulio
Venditti Federico
Viglino Teresio
Viglialoro Giovanni
Vito Giuseppe
Zuccardi Raffaele

Soci ordinarii non residenti

Bucci Pietro, *Avellino*
Canonico Angelo, *San Marco Argentano*
Casoria Eugenio, *Portici*
Centonze Michele, *Altamura*
Chigi Ludovico, *Roma*
Crety Cesare, *Roma*
Curatolo Tommaso, *Catania*
Della Valle Antonio, *Modena*
De Vescovi Pietro, *Roma*
Emery Carlo, *Bologna*
Ettorre Francesco, *Taranto*
Falzacappa Ernesto, *Roma*
Fonseca Antonio, *Barletta*
Giordano Domenico, *Gaeta*
Grimaldi Clemente, *Modica*
Jatta Antonio, *Ruvo di Puglia*
Luzi Francesco, *Roma*
Mingazzini Pio, *Roma*
Nappi Gioacchino, *Rieti*
Pasquale Alessandro, *Massaua*
Rho Filippo, *Livorno*
Rioja Josè, *Madrid*
Rocco Giovanni, *Baronissi*
Rovelli Giuseppe, *Como*
Sanfelice Francesco, *Roma*
Vanni Giuseppe, *Roma*

ELENCO DEI CAMBI

Europa

Italia

Acireale — Società italiana dei Microscopisti (*Bollettino*).

Bologna — R. Accademia delle Scienze dell' Istituto (*Rendiconti*).

Brescia — Commentari dell' Ateneo.

Catania — L' Agricoltore calabro-siculo.
R. Accademia Gioenia (*Bollettino* e *Memorie*).

Firenze — R. Accademia dei Georgofili (*Atti*).
Archivio per l' Antropologia e l' Etnologia.
Comizio agrario (*Pubblicazioni*)
Monitore zoologico italiano.
Nuovo Giornale Botanico Italiano.
Società botanica italiana (*Bollettino*).
R. Società toscana di Orticoltura (*Bollettino*)
Società entomologica italiana (*Bollettino*).

Genova — L' Ateneo ligure
R. Accademia medica (*Bollettino* e *Memorie*).
Museo civico di Storia Naturale (*Annali*).
La Rivista, giornale medico-chirurgico degli Ospedali civili.
Società ligustica di Scienze naturali e geografiche (*Atti*).

Lodi — R. Stazione di Caseificio (*Annuario*).

Lucca — R. Accademia lucchese (*Atti*).

Messina — L' Agricoltore messinese.

Milano — Società italiana di Scienze naturali (*Atti*).

Modena — Rassegna di Scienze mediche.
Società dei Naturalisti (*Atti*).

Napoli — Associazione napoletana dei Medici e Naturalisti (*Giornale*).
Accademia Pontaniana (*Memorie*).
R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (*Rendiconti*, *Annuario* e *Memorie*).
Gl' Incurabili.
R. Istituto d' Incoraggiamento (*Atti* e *Rendiconti*).
Il Medico pratico contemporaneo.

Il Progresso medico.
Società africana d'Italia (*Bollettino*).

Padova — Bollettino mensile di Bachicoltura.
La Nuova Notarisia.
Il Raccoglitore padovano.
Società veneto-trentina di Scienze naturali (*Bollettino* ed *Atti*).
R. Stazione di Bachicoltura (*Pubblicazioni*).

Palermo — Il Naturalista siciliano.
Società di Acclimazione e di Agricoltura in Sicilia (*Giornale* ed *Atti*).
Società d'Igiene (*Bollettino*).

Pavia — Bollettino Scientifico.

Pisa — Giornale di Anat. Fisiol. e Patol. degli Animali.
Società toscana di Scienze naturali (*Atti* e *Memorie*).

Roma — R. Accademia dei Lincei (*Rendiconti*).
R. Accademia medica (*Bollettino* ed *Atti*).
Club alpino italiano (*Annuario*).
R. Comitato geologico italiano.
Ministero di Agricoltura (*Bollettino di notizie agrarie* e *Annali di Agricoltura*).
Rassegna delle Scienze Geologiche in Italia.
Lo Spallanzani.

Rovereto — Museo civico (*Pubblicazioni*).

Salerno — Il Picentino.

Siena — R. Accademia dei Fisiocritici (*Atti*).
Bollettino del Naturalista.

Torino — R. Accademia delle Scienze (*Atti*).
R. Accademia medica (*Giornale*).
Club alpino italiano (*Rivista* e *Bollettino*).
Musei di Zoologia e di Anatomia comparata della R. Università (*Bollettino*).

Trento — L' Agricoltore.

Trieste — Società adriatica di Scienze naturali (*Bollettino*).
Museo civico di Storia Naturale (*Atti*).

Venezia — L' Ateneo veneto.
Neptunia .
Notarisia (*Commentarium phycologicum*)
Rivista veneta di Scienze mediche.

Vicenza — Club alpino (*Bollettino*).

Austria

Wien — K. k. Naturhistorisches Hof-Museum (*Annalen*).
Zoolog. botan. Gesellschaft (*Verhandlungen*).

Belgio

Bruxelles — Société Royale Malacologique de Belgique (*Annales*).
Louvain — La Cellule.

Francia

Lille — Revue biologique du nord de la France.
Paris — Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique.
Feuille des jeunes Naturalistes.
Journal de l' Anatomie et de la Physiologie de l'homme et des animaux.
Société zoologique de France (*Bulletin* et *Mémoires*).

Germania

Berlin — Naturae novitates.
Leipzig — Zoologischer Anzeiger.

Inghilterra

London — Royal Society (*Proceedings*)
Plymouth — Marine Biological Association of the United Kingdom (*Journal*).
Cambridge — Philosophical Society (*Proceedings* and *Transactions*).

Russia

Kiew — Société des Naturalistes (*Mémoires*).

Spagna

Madrid — Sociedad española de Historia Natural (*Anales*).

Svizzera

Zurich — Societas entomologica.

America

Chili

Santiago — Deutsch. wissenschaft. Verein (*Verhandlungen*).

Costa-Rica

San José — Museo Nacional (*Anales*).

Messico

Messico — Sociedad Cientifica Antonio Alzate (*Memorias y Revista*).

Stati Uniti

Philadelphia — Academy of Natural Sciences (*Proceedings*).
Washington — United States Geological Survey (*Annual Report*)
Smithsonian Institution. (*Pubblicazioni*).
Raleigh — Elisha Mitchell Scientific Society (*Journal*).

Canada

Halifax — Nova Scotian Institute of Natural Science (*Proceedings* and *Transactions*).

Asia

India

Madras — Governement of the central Museum (*Pubblicazioni*).

Siria

Beyrouth — Revue internationale de Bibliographie

ELENCO DEI LIBRI PERVENUTI IN DONO

Balsamo. — Alghe della Baia di Assab, Napoli, 1885.

Balsamo. — Homonymiae algarum in plantis animalibusque tentamen, Napoli, 1888.

Balsamo. — Quadri sinottici di Botanica, Napoli, 1890.

Bassani. — Contributo alla Paleontologia della Sardegna – Ittioliti miocenici — Napoli, 1891.

Cano. — Morfologia dell'apparecchio sessuale femminile, glandole del cemento e fecondazione dei Crostacei Decapodi, Leipzig, 1890.

Cano. — Sviluppo postembrionale dei Dorippidei, Leucosidei, Corystoidei e Grapsidi, Napoli, 1891.

Chigi. — Organi secretori e glandole tubipare delle Serpulacee, Foligno, 1890.

Crety. — Cestodi della *Coturnix communis* Bonn. Torino, 1890.

De Blasio. — Un sepolcro dell'età del bronzo, Siena, 1891.

De Blasio. — Sopra un teschio del primo periodo dell'età della pietra rinvenuta in quel d'Arpino, Napoli, 1891.

De Blasio. — Intorno ad un altro cranio archeolitico rinvenuto nel comune d'Arpino, Siena, 1891.

De Blasio. — Persistenza della forma cranica nella provincia d'Aquila, Siena, 1891.

Geremicca. — La digestione nei vegetali, Napoli, 1891.

Gogorza. — Influencia del agua dulce en los animales marinos. Madrid, 1891.

Mazzarelli. — Ricerche sulla Morfologia e Fisiologia dell'apparato riproduttore nelle *Aplysiae* del Golfo di Napoli, Napoli, 1891.

Mazzarelli. — Intorno all'apparato riproduttore di alcuni Tectibranchi, Leipzig, 1891.

Monticelli Fr. Sav. e Crety C. — Ricerche sulla sottofamiglia del *Solenophorinae*, Torino 1891.

Monticelli Fr. Sav. — Un mot de reponse à M. Lönnberg, Paris 1891.

Monticelli Fr. Sav. — Osservazioni intorno ad alcune forme del genere *Apoblema,* Torino 1891.

Omboni. — Il coccodrillo fossile di Tresché, Venezia, 1890.

Pasquale. — Di un nuovo microrganismo piogeno, Roma, 1890.

Rocco. — La lotta contro la peronospora, Salerno, 1891.

Rosa — Le Nov Latin, Torino, 1890.

Russo. — Contribuzione alla morfologia dell'occhio della pecora e del bove, Leipzig. 1891.

Russo. — Fasi di sviluppo del sistema acquifero e dello scheletro calcareo nell'*Amphiura squamata* (Sars), Jena, 1891.

Russo — Ricerche citologiche sugli elementi seminali delle *Ophiureae*. Morfologia dell' apparecchio riproduttore, Leipzig, 1891.

Savastano. — Resistenza dei vitigni della prov. di Napoli alla Peronospora, Portici, 1890-91.

Savastano. — La patologia vegetale dei Greci, Latini ed Arabi, Portici, 1890-91.

Trinchese, — Anatomia e Fisiologia della *Spurilla neapolitana*, Bologna, 1878.

Trinchese. — Di una nuova forma del genere *Lomanotus* e del suo sviluppo, Napoli, 1883.

Trinchese. — Ricerche anatomiche sul genere *Govia*, Bologna, 1886

Trinchese. — Descrizione del nuovo genere *Calòria*, Bologna, 1888.

Trinchese. — Ricerche anatomiche sulla *Forestia mirabilis*, Bologna, 1889.

Trinchese. — Contribuzione alla conoscenza dei fusi muscolari, Bologna 1890.

Trinchese. — Contribution à la connaissance des fuseaux musculaires, Turin, 1891.

Valenti e d'Abundo. — Vascolarizzazione cerebrale di alcuni Mammiferi in varie epoche della vita embrionale ed extrauterina, Pisa, 1890.

Valenti. — Sopra una duplice varietà anatomica, Pisa, 1887.

Valenti. — Sullo sviluppo delle capsule surrenali, Pisa, 1889.

Valenti. — Varietà dell'organo di Rosenmüller, Pisa, 1883.

Valenti. — Varietà del nervo lacrimale, Siena, 1890.

Valenti. — Sopra le fossette laterali al frenulo del prepuzio, Pisa, 1887.

Valenti. — Contributo allo studio delle scissure cerebrali, Pisa 1890.

Varaglia. — Cellule gangliari nel ramo comunicante spinale del Gran simpatico nell'uomo, Torino, 1885.

Verson. — Cellule glandolari ipostigmatiche nel *Bomyx mori*, Padova, 1891.

Zillini. — Sulla febbre tifoidea atipica, Lezioni del prof. D. Capozzi, Napoli, 1887.

Bacteriological Laboratory dell' Acad of Nat. Sciences. Philadelphia U. S. A — Preventive inoculations against Tuberculosis, Philadelphia 1890.

INDICE

Fascicolo I.

(pubblicato il 6 maggio 1891)

Cano G. — Sviluppo postembrionale della *Gebia*, *Axius*, *Callianassa*, *Calliaxis* e Morfologia dei Talassinidi. (Tav. I-IV), con una incisione . . . . . pag. 5
Vanni G. — Determinazione di una costante di una bussola delle tangenti, con due incisioni . . . „ 31
Vanni G. — Sulla misura voltametrica delle correnti elettriche, con una incisione . . . . „ 42
Balsamo F. — Sull'assorbimento delle radiazioni nelle piante . . . . „ 61
Mazzarelli G. — Intorno le specie di *Pleurobranchus* del Golfo di Napoli, con cinque incisioni . . . „ 69
Mingazzini P. — Sulla rigenerazione nei Tunicati . . „ 76
Germano E. — Cangiamenti istologici del testicolo dalla nascita alla maturità . . . . „ 79
Vetere V. — Sopra alcuni sali dell'acido fenolglicolico e sull'acido fenolparaossicinnamico . . . . . „ 89

Fascicolo II.

(pubblicato il 15 Gennaio 1892)

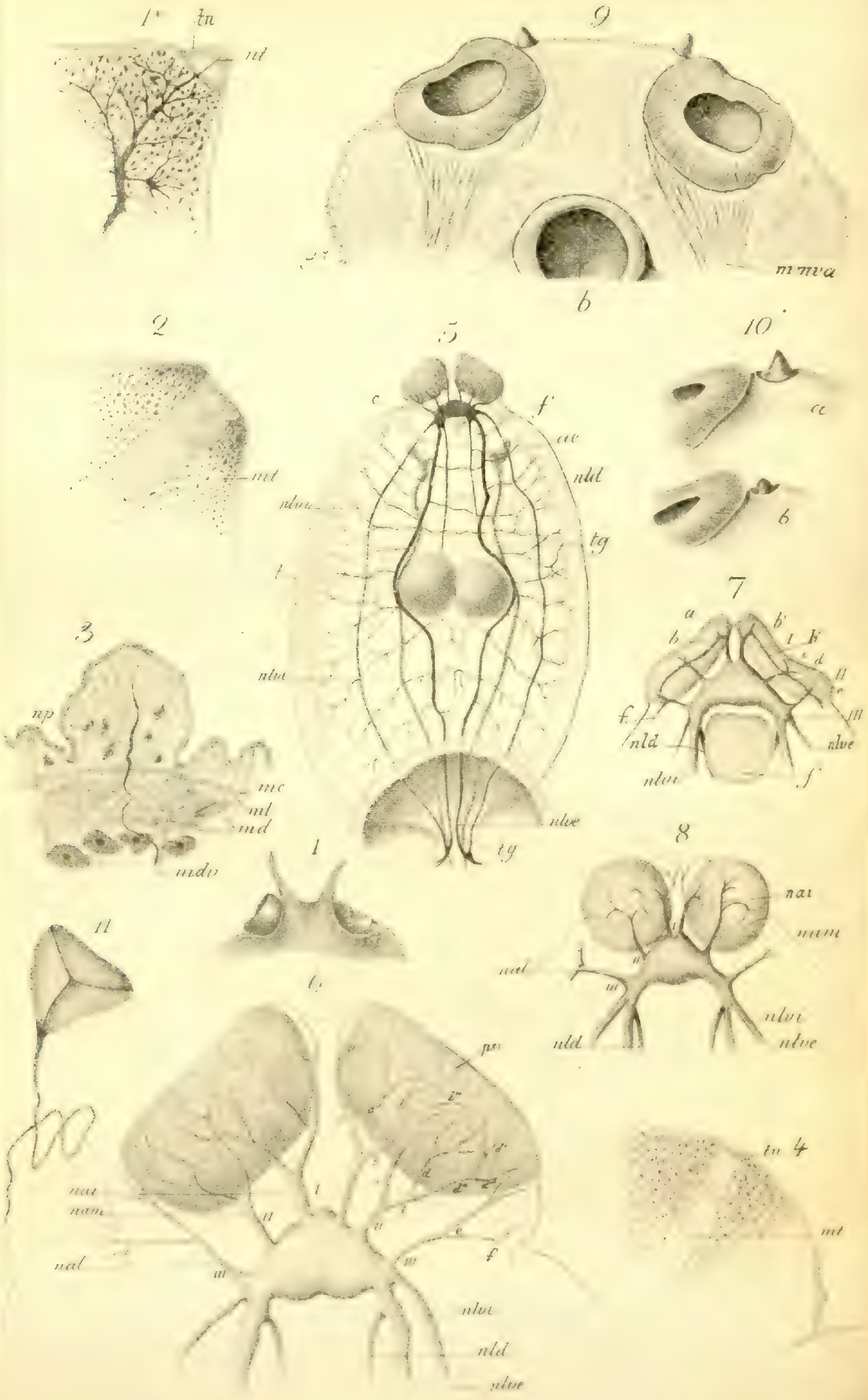
Vanni G — Sopra una generalizzazione del principio del ponte di Wheatstone, con una incisione . . . . „ 97
Monticelli Fr. Sav. — Di alcuni organi di tatto nei Tristomidi. Contributo allo studio dei Trematodi Monogenetici. — Ricerche, Parte I. (Tav. V-VI), con una incisione . . . . „ 91
Cano G. — Sviluppo postembrionale dello *Stenopus spinosus*, (Tav. VII) . . . . „ 134

Mazzarelli G. — Sullo sviluppo postlarvale della conchiglia nei Tectibranchi . . . . „ 138
Russo A. — Le prime fasi di sviluppo nella *Amphiura squamata*, con cinque incisioni. . . . . . „ 143
Monticelli Fr. Sav. — Della spermatogenesi nei Trematodi . . . . „ 148
Monticelli Fr. Sav. — Notizie su di alcune specie di *Taenia*, (Tav. VIII) . . . . „ 151
Balsamo F. — Sulla visibilità delle strie delle Diatomee in rapporto ai sistemi ottici ed ai mezzi di inclusione . . . . „ 175
Russo A. — Della embriologia e dell'apparato riproduttore della *Amphiura squamata*. . . . . . . „ 181
Mazzarelli G. — Note anatomiche sulle *Aplysiidae*. . „ 188
Geremicca M. — Sulla epidermide dei fiori di Ortensia (Tav. IX) . . . . „ 192

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE . . . . . . „ 199

Elenco dei Socii . . . . „ 211

Elenco dei cambii . . . . „ 215
Elenco dei libri pervenuti in dono . . . . . „ 219


1'
tn
nt
9
mma
b
2
mt
5
c
f
ae
nld
nlvi
tg
nlvi
nlve
tg
10
a
b
3
np
mc
ml
md
mdv
7
a
b'
b
nld
nlvi
nlve
f
1
8
nai
nam
nal
nlvi
nld
nlve
11
6
nai
nam
nal
nlvi
nld
nlve
tn
4
mt

F. S. Monticelli dis.

3a
3d
4a
4d
5a
1A
10c
10d
5d
1C
7d
9c
1A'
6a
8a
1E
6c
10a
1B
9d
1B'
6b
6d
7c
8d
2d
2a
2c
7d
8c
1D

30
v
rsi
ut
v
ut
ov
vtd
ut
ov
sfo
gg
vtdi
ovd
22
t
df
p
rsi
ov
vt
19
8
14
10
13
26
m
sfo
ov
ovd
ut
5
17
9
11
7
16
vt
t
mu
ut
v
rse
t
vt
25
15
3
a
b
31
18
20
20 bis
29
v
df
dei
p
ag
28
12
rse
v
ag
ov
t
df
2
21
1
6
24
4
27
ut
ot
gg
m
vti
dei
v
ut
rsi
vt
t
rse
ovd
ov
23

fig. 1.
a
b
fig. 3
fig. 2
a
b
c
fig. 5. a
fig. 13
d
e
f
fig. 4.
fig. 5
fig. 6
fig. 16
fig. 7
fig. 8
fig. 12
fig. 10
fig 11
fig. 14
a
b
c
fig. 15
a
d
c
b
fig 9

DAL REGOLAMENTO

Contribuzioni dei Socii

Art. 1. La contribuzione annua pei socii ordinarii residenti è di lire 24, pagabili mensilmente.

Art. 2. La contribuzione dei socii ordinarii non residenti è di lire 12 pagabili in una sola volta.

Art. 3. La contribuzione dei socii aderenti è di lire 6 annue.

Tornate

Art. 4. Le tornate ordinarie si terranno due volte al mese con l'intervallo di quindici giorni, salvo nei mesi di vacanza, i quali verranno determinati dall'Assemblea.

Art. 5. La parte scientifica delle tornate ordinarie consta:

a) di lettura di lavori originali;
b) di comunicazioni verbali;
c) di letture;
d) di conferenze.

I primi vengono inseriti nel bollettino; le altre semplicemente indicate nei processi verbali.

Art. 6. I socii che leggono lavori originali devono dichiarare se intendono pubblicarli nel bollettino, affinchè il Segretario possa indicarlo nel processo verbale della tornata, e in tal caso consegnare il manoscritto al segretario.

I socii poi che fanno delle semplici comunicazioni verbali, devono dichiarare se intendono che vengano inserite nei processi verbali; nel qual caso devono darne un brevissimo sunto per iscritto al Segretario.

Art. 7. I socii ordinarii non residenti possono incaricare sia il Segretario, sia altro socio ordinario residente di dar lettura del proprio lavoro.

Bollettino

Art. 13. La Società imprende la pubblicazione di un bollettino contenente *i processi verbali delle tornate e lavori originali dei socii ordinarii.*

Art. 14. I lavori da pubblicarsi nel bollettino dovranno leggersi nelle tornate; su di essi potrà essere fatta discussione.

I lavori pubblicati da un tempo maggiore di due mesi in un altro periodico non si potranno pubblicare nel bollettino.

Art. 15. I lavori debbono versare su argomenti di scienze naturali e loro applicazioni.

Art. 16. Il Consiglio direttivo cura la pubblicazione del bollettino.

Art. 19. Gli autori avranno gratuitamente gli estratti dei loro lavori.

Il numero di essi sarà stabilito ogni anno dal Consiglio direttivo.

Art. 20. È permesso agli autori chiedere un numero maggiore di estratti a proprie spese, previo avviso al Segretario, salvo che gli estratti siano la copia conforme all'originale scritto.

DALLO STATUTO

Art. IV. La Società è costituita di socii ordinarii ed aderenti, I socii ordinarii sono residenti e non residenti.

Art. V. Possono essere socii ordinarii tutti i cultori delle scienze naturali.

Possono essere socii aderenti coloro che vogliono seguire i lavori della Società.

Art. VI. L'ammissione dei socii è fatta dietro domanda presentata da un socio ordinario al Consiglio direttivo.

Nel caso dei socii ordinarii, il Consiglio direttivo presenta le conclusioni all'Assemblea, la quale delibera sulla ammissione; nel caso dei socii aderenti, li nomina.

Art. VII. I socii ordinarii residenti hanno cura dell'amministrazione e dell'andamento scientifico della Società, ed eleggono il Consiglio direttivo.

Art. VIII. I socii ordinarii non residenti, sempre che si trovano in Napoli, godono di tutti i dritti dei socii residenti, meno quello della eleggibilità.

Art. IX. I socii ordinarii solamente hanno dritto a pubblicare e tener conferenze.

Art. X. I socii non residenti che stabiliscono la loro dimora in Napoli, se vogliono continuare a far parte della Società, debbono entrare nella categoria dei residenti.

Art. XI. Tutti i socii indistintamente hanno dritto ad intervenire alle tornate scientifiche ed a ricevere le pubblicazioni della Società.

Art. XII. I socii di tutte le categorie pagano una contribuzione annua, la quale, per i residenti è doppia di quella dei non residenti, e per questi è doppia di quella degli aderenti.

Per questo anno la Società dà agli Autori 50 copie di estratti. Gli Autori i quali ne vogliono un maggiore numero pagheranno le copie in più secondo la seguente tariffa.

	Esemplari			
	25	50	75	100
1/4 foglio (4 pagine) . .	L. 1 75	L. 2 25	L. 2 50	L. 4 —
1/2 foglio (8 pagine) . .	„ 2 25	„ 3 50	„ 4 —	„ 5 50
3/4 foglio (12 pagine) . .	„ 3 50	„ 5 —	„ 6 75	„ 9 —
1 foglio (16 pagine) . .	„ 4 00	„ 5 50	„ 8 -	„10 —

N. B.—*Per i sopra segnati prezzi va inclusa la legatura e covertina senza stampa.*

Le annate arretrate del Bollettino sono vendibili ai seguenti prezzi

Vol. I. fasc. 1.° (esaurito)
» » » 2.° . . . . L. 6
» II. » 1.° e 2.° (1888) . . .. » 12
» III. » 1.° e 2.° (1889) . . . . » 12
» IV. » 1.° e 2.° (1890) . . . . » 12
» V. » 1.° e 2.° (1891) . . . . » 12

Prezzo del presente fascicolo L. Sei